

Cirad-cp
Programme Hevea



**HEVEA : Expérimentation clonale
et choix de clones adaptés au développement
de l'hévéaculture au Cambodge
Mission au Cambodge
4-17 mars 2001**

André Clément-Demange

CP_SIC 1356
Mars 2001

**HEVEA : Expérimentation clonale
et choix de clones adaptés au développement
de l'hévéaculture au Cambodge
Mission au Cambodge
4-17 mars 2001**

André Clément-Demange

Sommaire

Termes de référence de la mission
Principales conclusions de la mission

	Pages
Remerciements	1
1. Introduction	1
2. Calendrier de la mission	2
3. Personnes rencontrées	4
4. Choix de clones : objectifs, contraintes et risques	5
- Considérations générales	5
- Productivité des arbres et des parcelles	5
- Précocité de mise en saignée et dommages dûs au vent	6
- Maladies	6
- Orientation du choix des clones	6
5. Visite de l'expérimentation clonale et observations	8
- Rappel de l'expérimentation clonale actuellement en place au Cambodge	8
- Synthèse des remarques et observations clonales notées sur les essais visités (région de Kompong Cham)	12
6. Proposition de recommandations clonales pour les plantations industrielles et familiales du Cambodge, dans le contexte écologique de la région de Kompong Cham	18
- Principes et connaissances	18
- Pratiques de recommandations en Malaisie, au Vietnam et en Côte d'Ivoire	18
• Vietnam	18
• Malaisie	20
• Côte d'Ivoire	20
- Application au Cambodge	21
- Classification des clones d'hévéa disponibles pour plantation au Cambodge, période 2001-2002	24
7. Informations spécifiques et propositions relatives aux méthodes de travail	25
- Documentation et bibliographie	25
- Sauvegarde des données	26
- Identification clonale	26
- Suivi des données de croissance	26
- Suivi des données de production	27
- Création de clones cambodgiens	28
8. Conclusions	29
Références	29

- Connaissance des clones : copies de documents laissés à l'IRCC lors de la mission	32
- Description de 41 clones présents au Cambodge	33
- Description des 24 clones proposés pour introduction au Cambodge	44
- Recommandations pour la mise en saignée des Champs de Clones à Grande Echelle CHAA1, CHAA2, CHAA3 et CHAA4 plantés en 1996 sur la plantation de Chup (Bloc 96B)	49
- Bilan du CCGE de Chup planté en 1986 (12 clones)	52
- Circonférence avant mise en saignée des essais-clones	56
- Croissance des clones à 3 ans	59
- Index de circonférence à 3 ans de 36 clones dans 13 essais CCGE	60
- Circonférence des clones à 4 ans (10 essais)	61
- Index de circonférence à 4 ans de 31 clones dans 10 essais CCGE	62
- Production et croissance de l'essai Chup86	63
- CCGE Chup86 : Prédiction de la production totale en poids sec à partir du volume de latex frais	64
- Chup, 4 essais CCGE plantés en 1996 : Nombre d'arbres atteints par le Corticium ou par le phénomène d'exsudation de latex	65
- Notation de l'état de chaque parcelle (densité, homogénéité) du bloc expérimental de Krek (1 : médiocre, hors essai ; 5 : excellent)	66
- Conférence à l'attention des intervenants de la filière hévéa: Etude des clones d'hévéa : Adaptation du choix pour le Cambodge (IRCC, 15 mars 2001 ; présentation Powerpoint en 37 écrans)	67
- Terres rouges basaltiques et hévéaculture (carte)	104
- Le plateau de Kompong Cham et les principales plantations industrielles	105
- Carte du Cambodge	106

Mots clés

Hevea brasiliensis, Cambodge, Kompong Cham, IRCC, clones d'hévéa, étude des clones à grande échelle, classification clonale, recommandations clonales, sauvegarde des données, collection de graines d'hévéa, plantations industrielles, plantations familiales.

Termes de référence de la mission

Le programme de recherche de l'IRCC a redémarré en 1996 et a principalement été orienté sur la caractérisation des nouveaux clones introduits au Cambodge en 1993 au titre de la coopération avec la France, par la mise en place d'un réseau d'essais à caractère amélioration/sélection:

En station expérimentale: 5 CCGE (2 en 1996 + 2 en 1997 + 1 en 1999) et 14 surfaces monoclonales (1997: IRCA111, PB330, RRIM712, IRCA18, GT1, PB235 ; 1998: AF261, PB314, PB280, PR300 ; 1999: IRCA230, PB260 ; 2000: IRCA41, IRCA130).

Dans les compagnies: CCGE à Krek (1995-1996), Chup (1996) et Peam Cheang (2000).

Dans le cadre du programme APIP: champs de comportements (clones GT1, RRIM600, PB260, IRCA18).

Pour les CCGE, les données de croissance sont collectées régulièrement par l'IRCC, mais un gros travail reste à faire concernant l'exploitation et la valorisation de ces données : mise en forme, archivage, analyse statistique, interprétation des résultats, exploitation de ceux-ci pour la production de publications, fiches de clones, recommandations clonales.

Dans ce cadre, la mission de l'expert CIRAD visera en particulier à:

- Evaluer le dispositif expérimental mis en place par l'Institut (visites sur le terrain) et proposer des améliorations éventuelles aux protocoles mis en place pour les CCGE et les surfaces monoclonales (observations complémentaires...).
- Proposer une évolution future pour le programme de recherche (introductions de clones, nouveaux essais, création de clones cambodgiens).
- Former le personnel de l'IRCC aux observations de terrain et à l'exploitation des résultats expérimentaux.
- Conseiller l'Institut pour une valorisation des résultats obtenus (propositions de publications, de communications, de fiches de clones...).
- Etablir les premières recommandations clonales pour le développement de l'hévéaculture industrielle et familiale au Cambodge.

A la fin de la mission, un exposé sera réalisé par le consultant dans les locaux de l'IRCC avec invitation des principaux intervenants de la filière (directeurs et services techniques des compagnies, projet AFD de développement de l'hévéaculture familiale). Le thème de l'exposé sera celui de la mission, à savoir "expérimentation clonale et choix des clones adaptés au développement de l'hévéaculture au Cambodge" sur la base des connaissances disponibles et des résultats qui auront été collectés au cours de la mission.

Principales conclusions de la mission

Le Cambodge a une surface de 180000 km² et une population de 11 millions d'habitants. En 1967, l'hévéaculture cambodgienne, à son maximum, occupe 64000 ha dont 39000 en saignée et produit 54000 tonnes de caoutchouc naturel. Après 1980, la relance est organisée. En 1995, l'hévéaculture, constituée de plantations industrielles privatisables sur les terres rouges du bas-plateau de Kompong Cham, occupe 46000 ha dont 8000 ha de nouvelles plantations ou de replantations. La pluviométrie constitue un facteur limitant à une diversification géographique souhaitable, notamment dans le cadre du projet de développement de l'hévéaculture familiale, préparé par la Cellule Projet Heveaculture Familiale (AFD) et par la composante hévéa du projet APIP (Banque Mondiale).

Les 3 clones anciens GT1, PB86 et PR107 couvrent la quasi totalité des surfaces existantes, avec un début de développement du clone RRIM600. L'utilisation de nouveaux clones plus performants devrait permettre d'accroître la productivité des parcelles et du travail. Avec l'appui du MAE et du Cirad et avec la participation des plantations, l'IRCC a introduit une quinzaine de clones prometteurs en 1993 et a développé jusqu'à ce jour un très bon réseau de 17 champs de clones à grande échelle (CCGE) et de surfaces monoclonales, portant sur 40 clones. Les premiers essais entreront en saignée d'ici un an.

Récemment, le projet APIP a lancé la mise en place d'un réseau de tests clonaux en parcelles familiales portant sur 4 clones (GT1, RRIM600, IRCA18, PB260). Ces tests clonaux seront très utiles car ils permettront d'ouvrir la voie à une politique de diversification clonale à laquelle on pourrait ajouter, sur sols profonds peu propices au déracinement, le clone PB235 dont la mise en saignée est très précoce et la montée en production rapide, mais dont le peuplement est en principe moins durable (encoche sèche, casse due au vent) que les autres clones proposés.

La visite de l'expérimentation sur les plantations de l'IRCC, de Chup, de Krek, de Peam Chang et sur 2 tests clonaux APIP a permis d'apprécier la qualité du réseau mis en place. Seul l'essai KRAA3 devrait être écarté du suivi expérimental en raison des dommages provoqués par l'Imperata (peuplement réduit et très hétérogène). La jeunesse de ce réseau (aucun essai saigné hormis Chup86) est encore très limitant pour son utilisation à des fins de recommandations clonales, mais l'outil est en place pour l'évaluation agronomique de 39 clones.

Pour renforcer ce réseau, on peut suggérer la mise en place de deux CCGE complémentaires intégrant notamment l'évaluation de RRIC100 selon la composition suivante :

- GT1, RRIC100, PB217, PB235, PB260, IRCA109, IRCA209, PR255
- GT1, RRIC100, PB217, PB235, PB260, PB255, PB310, PB324.

La conformité clonale de BPM24 (soupçonné non conforme dans CHAA4) devrait être vérifiée, puis son évaluation pourrait être renforcée.

L'essai Chup86, pour lequel on dispose de 7 années de suivi de production, fournit une base d'informations précieuse et détaillée. Pour la production cumulée par hectare, il met en évidence la supériorité actuelle des clones PB235 et KV4 (VM515) suivis par le groupe des clones PB255, PB310, RRIM600, RRIC110 et RRIC121. Le clone PB324 est au niveau de GT1.

Les besoins du pays en devises et les besoins des familles paysannes en revenus monétaires doivent conduire à rechercher, concernant le choix des clones, l'augmentation de la productivité des plantations à créer (production par hectare). Pour les plantations familiales, la précocité de mise en saignée et la durabilité du peuplement saigné sont des critères particulièrement importants.

En étroite concertation avec les chercheurs de l'IRCC, une première proposition de classification clonale et de recommandations a été préparée et soumise aux intervenants de la filière lors d'une réunion organisée à l'IRCC. Cette proposition, faite pour une période de 2 ans, s'appuie sur la connaissance des clones dans d'autres pays mais aussi sur les résultats de Chup86. Elle a vocation à évoluer avec l'accroissement des connaissances et doit aussi tenir compte de la perception des planteurs pour être acceptée et jouer son rôle d'orientation pour le choix des clones.

Compte tenu de cette recommandation, les points à suivre avec attention au niveau expérimental sont les suivants :

- évolution de KV4 (VM515) en raison de sa forte sensibilité au brown bast
- veille sur la question du risque de casse due au vent (et incidence pour les clones PB235, PB260 et RRIC110)
- veille sur la question de la gravité des attaques de Corticium et sur la sensibilité clonale
- RRIC121 est-il vraiment productif ?
- PR107 doit-il être maintenu dans les recommandations ?
- PB217 produira-t-il au Cambodge son haut niveau de performance observé en Côte d'Ivoire ?

La poursuite de l'expérimentation clonale nécessite une nouvelle introduction de clones en concertation avec le Cirad. Cette introduction est envisagée pour juin 2001 et une liste de 24 clones est proposée.

Les suggestions portant sur les méthodes de travail à l'IRCC portent sur les points suivants :

- La valorisation des résultats passe par une amélioration de la capacité rédactionnelle des chercheurs (existence de formations spécifiques ?).
- Le développement de la documentation des chercheurs est hautement souhaitable (bibliothèque, acquisition d'ouvrages, copie d'articles, abonnements, utilisation par les chercheurs d'un logiciel de bibliographie). On se heurte bien sûr à une question de moyens financiers de l'Institut.
- Une méthode rigoureuse de sauvegarde des données est impérative pour les chercheurs en charge de la manipulation des données informatiques (autant scientifiques qu'administratives). Deux outils sont proposés (graveur de CD-Rom et unités de sauvegarde IomegaZip).
- Les chercheurs concernés par l'étude des clones (ou un chercheur spécialisé de l'Institut) devraient tenir à jour un « fichier-clone » (sur Word par exemple) récapitulant l'ensemble des informations connues sur chaque clone disponible au Cambodge. Une base d'information est fournie dans ce rapport.

- Outre l'électrophorèse, la constitution d'une collection de graines des clones disponibles au Cambodge est un outil d'identification clonale très commode pour les arbres matures. Il est recommandé à l'Institut de réaliser une telle collection.
 - Le suivi des données de croissance devrait prendre en compte l'homogénéité interne des parcelles (calcul des écart-types et des coefficients de variation interne pour chaque parcelle).
 - Compte tenu de l'impossibilité de stocker des fonds de tasse sur champ (vols de caoutchouc), des propositions sont faites pour assurer les contrôles de production par échantillonnage des saignées et mesure du litrage latex. Ceci est envisageable pour les essais clonaux soumis à un système unique d'exploitation (fréquence de saignée, fréquence de stimulation).
 - Une suggestion portant sur la mise en place d'un verger à graines est faite dans une perspective de participation du Cambodge à l'effort de création clonale.
-

Remerciements

Je remercie M. Yin Song, Directeur de l'IRCC, pour l'organisation de cette mission et notamment pour l'organisation de la conférence donnée le jeudi 15 mars à l'intention des responsables de projets et des responsables de plantation. Je remercie également M. Yin Song de l'intérêt personnel qu'il a porté aux séances de formation réalisées à l'attention des jeunes chercheurs de l'IRCC.

Merci à Antoine Leconte pour son accueil et pour l'organisation et le suivi du déroulement de la mission.

Sans nommer personnellement ici toutes les personnes rencontrées, qui m'ont apporté les informations nécessaires à ma mission et qui m'ont accompagné dans ce premier contact avec le Cambodge, je tiens à les remercier pour l'aide qu'ils m'ont apportée, donnant à cette mission un grand intérêt professionnel et personnel.

1. Introduction

Cette mission est effectuée dans le cadre du projet d'appui au fonctionnement de l'Institut de Recherche sur le Caoutchouc au Cambodge (IRCC) financé par le Ministère français des Affaires Etrangères (MAE). En effet, depuis 1994, le MAE appuie fortement la relance de l'hévéaculture cambodgienne par la mise en place d'infrastructures végétales, d'un laboratoire de spécification et par la formation du personnel de l'IRCC. Cette action est poursuivie pour favoriser la diversification clonale lors du renouvellement des parcelles âgées et l'évolution des techniques dans les plantations industrielles mais aussi pour répondre aux besoins des projets villageois en cours :

- le Projet Pilote de plantations paysannes d'hévéas, financé par l'Agence Française de Développement (AFD)
- la composante « Recherches hévéicoles pour le milieu paysan » (SRRC) du Projet d'Amélioration de la Productivité Agricole (APIP) financé par la Banque Mondiale.

Cette mission fait suite à une mission orientée sur la replantation de la station expérimentale de l'IRCC à Chup et sur les systèmes d'exploitation (Eric Gohet, juillet 2000) ainsi qu'à une mission orientée sur l'expérimentation agronomique (Jean-Marie Eschbach, novembre 2000).

2. Calendrier de la mission

- Samedi 3 mars: Départ de Montpellier.
- Dimanche 4 mars: Arrivée à Phnom Penh, mise au point du programme de mission avec Antoine Leconte.
- Lundi 5 mars: Premiers contacts avec l'IRCC, la DGPH et le Projet Pilote de l'AFD.
- Mardi 6 mars: Déplacement à Chup, visite jardins à bois, visite essai CCGE de 1986, visite essais CCGE CHAA 1, 2, 3, 4, visite jardin à bois GT1 ayant un problème de conformité clonale, visite des lignes de JB issues de l'introduction de Guadeloupe en 1993.
- Mercredi 7 mars: Visite du bloc expérimental de l'IRCC, avec les CCGE IRAA 1, 2, 3, 4, 5 et les parcelles monoclonales. Discussion avec M. Lang Sally, adjoint de M. Mak Kim Hong (PDG de Chup), pour la mise en saignée des CCGE CHAA 1, 2, 3, 4, collecte des documents relatifs au suivi du CCGE de 1986, visite du bloc 87 où sont conservés des arbres de 1924, seconde visite du CCGE de 1986.
- Jeudi 8 mars: Visite de deux sites d'expérimentation APIP et d'une parcelle du Projet Pilote AFD sur le secteur de Trapaeng Russey. Discussion « gestion de panneau » avec M. Lang Sally. Visite des 2 CCGE plantés en 2000 à la Compagnie Peam Cheang.
- Vendredi 9 mars: Visite des CCGE de Krek. Visite des parcelles villageoises et des pépinières de la cellule projet AFD sur le secteur de Trapaeng Russey.
- Samedi 10 mars: Retour à Phnom Penh, bilan des observations avec Antoine Leconte et rédaction de rapport.
- Dimanche 11 mars: Préparation de l'exposé prévu le jeudi 15 mars 2001.
- Lundi 12 mars:
- Bilan des visites de terrain avec les collègues de l'IRCC : observations et méthode d'exploitation.
 - Présentation des systèmes de classification et de recommandation en Malaisie, au Vietnam et en Côte d'Ivoire. Mise au point d'une fiche de classification des clones d'hévéa et de recommandations adaptées au Cambodge pour la période 2001-2002.
 - Explication des listings de sortie d'analyse de variance sur Statitcf.
- Mardi 13 mars:
- Sensibilisation à l'intérêt de la bibliographie. Présentation du logiciel bibliographique Endnote.
 - Sensibilisation à l'intérêt pour chaque moniteur de se constituer une collection de graines, une collection de références bibliographiques, une collection de copies des articles les plus en rapport avec

l'activité, et une base de notes pour les clones rencontrés (fichier-clones individuel).

- Présentation des critères d'observation en champ des parcelles et des clones.
- Initiation aux statistiques : moyenne et variance d'un échantillon, intervalle de confiance, loi normale, différence significative
- Préparation de l'exposé à présenter le jeudi 15 mars

Mercredi 14 mars:

- Impression des transparents nécessaires à la présentation de l'exposé du 15 mars
- Principe d'une méthode numérique de classification des clones utilisant des coefficients de niveau et des coefficients hiérarchiques

Jeudi 15 mars:

- Matin : Exposé présenté dans les locaux de l'IRCC aux intervenants de la filière hévéa et discussion.
- Après-midi : Formation de Lim Khan Tiva (IRCC) à la sauvegarde des données

Vendredi 16 mars :

- Principe de séparation des programmes et des données sur un disque dur d'ordinateur, permettant une sauvegarde systématique et périodique des données. Principe des sauvegardes périodiques fréquentes sur disquettes par Winzip ou Pkzip des données de chaque ordinateur. Principe de regroupement trimestriel des données des différents ordinateurs pour sauvegarde générale par gravage sur CD-Rom ou copie sur disquettes IomegaZip de 100 Mo.
- Formation à l'utilisation d'Endnote
- Gestion et analyse de données

Samedi 17mars: Rédaction du rapport de mission. Départ de Phnom Penh à 18 h 45.

3. Personnes rencontrées

DGPH

S.E. M. Ly Phalla (Dir. Gen. DGPH)

IRCC

M. Yin Song (Dir. IRCC)

Phnom Penh : MM. Chhek Chan (formation Vietnam, parle français et anglais), Pok Sakhan (chef expérimentation APIP, parle français et anglais), Lim Khan Tiva (parle anglais), Oeung Vibol (bibliothécaire), Ché Pitou (techno, parle français), Hun Kim San (techno, parle français), Mme Meas Sothy (comptable).

Station IRCC à Chup : Sim Thavirak (chef station expérimentale), Mak Sopheaveasna (Bachelor, chef adjoint de la station expérimentale), Soun Chandara, Hav Seng Kea (jeune Bachelor issu de l'Université Royale d'Agriculture).

Antennes APIP : Khim Khym, moniteur à Mondolkiri (directement affecté sans expérience hévéa préalable, niveau Bachelor formé au Vietnam, parle anglais); Ngoun Layin, moniteur à Kompong Som (ancien de la station IRCC à Chup, parle français), Phean Chetha, moniteur à Kompong Thom (niveau Bachelor formé au Vietnam, parle anglais).

Compagnie de Chup : M. Mak Kim Hong (PDG), M. Lang Sally (Directeur adjoint)

MM. Leconte (Cirad, APIP), Monnin (Cellule Projet AFD).

4. Choix de clones : objectifs, contraintes et risques

Considérations générales

La plupart des plantations industrielles (région de Kompong Cham) sont constituées de parcelles souvent très anciennes et sont en pleine période de replantation. Ces plantations cherchent également à s'étendre dans d'autres régions. Par ailleurs, malgré des contraintes objectives liées au manque de terres, à l'absence de titres de propriété, à la durée longue de retour sur investissement de l'hévéaculture et au prix actuellement bas du caoutchouc naturel, il existe une volonté partagée par l'Etat et les bailleurs de fonds de développer le secteur de l'hévéaculture familiale pour créer une source de revenus monétaires chez les paysans. Il existe donc actuellement au Cambodge une demande forte d'identification de clones performants et adaptés aux différents contextes écologiques du pays.

Principalement en raison de la présence des montagnes des Eléphants et des Cardamomes qui font écran à l'arrivée de la mousson, au Sud-Ouest du pays, la pluviométrie du Cambodge (quantité et répartition) est un facteur limitant pour l'hévéaculture (Les plaines cambodgiennes sont « à l'ombre de la pluie » : la pluviométrie est assez faible, souvent inférieure à 1400 mm et à 90 jours de pluie par an). L'irrégularité et le retard des premières pluies (avril-mai) sont fréquents. Cette situation ne permet pas le planting de stumps et impose des plantings en sacs (malgré tous les problèmes de transport de plants que cela pose). On ne dispose pas aujourd'hui de critère physiologique efficace permettant d'envisager une sélection raisonnée pour l'adaptation aux conditions sèches. L'expérimentation clonale en champ doit cependant permettre d'évaluer de façon empirique l'adaptation des clones à ce contexte, mais il faut pour cela tester une large gamme de clones d'origines génétiques différentes.

L'expérimentation clonale s'appuie sur la base des plantations industrielles du plateau de Kompong Cham (zone plus pluvieuse et avec des terres rouges basaltiques très profondes et à forte capacité de rétention en eau) pour évaluer les aptitudes des clones disponibles (notamment les clones introduits en 1993).

L'expérimentation doit par ailleurs se développer dans d'autres contextes écologiques du pays pour préparer la diversification géographique de l'hévéaculture. Pour préparer le développement de l'hévéaculture familiale (Cellule Projet AFD et projet APIP), une démarche d'expérimentation participative doit également permettre d'évaluer les clones les plus prometteurs dans le contexte socio-économique des plantations familiales ; cette expérimentation participative doit aussi conduire à faciliter l'adoption par les paysans des clones les mieux adaptés.

Productivité des arbres et des parcelles

Le principal objectif national de l'hévéaculture est de renforcer la filière et la capacité d'exportation du caoutchouc naturel par une extension des surfaces et une augmentation de la productivité des arbres et des parcelles. Cet objectif rejoint celui des planteurs qui est d'augmenter leurs revenus monétaires. La production de bois d'hévéa, lors de l'abattage des vieilles parcelles, constitue une valorisation secondaire intéressante et peut donc faire l'objet d'une évaluation (bois actuellement acheté par des sociétés privées venant du Vietnam). Je ne

pense pas, cependant, que l'aspect « bois » doive influencer fortement le choix des clones aujourd'hui.

Précocité de mise en saignée et dommages dus au vent

La précocité de mise en saignée des différents clones est un élément très visible et jugé important par les planteurs. Cet élément n'est cependant qu'un élément de la productivité globale et ne doit pas conduire à privilégier des clones qui deviendraient rapidement peu compétitifs. Par ailleurs, la précocité de mise en saignée est à mettre en relation avec le risque de dommages dus au vent (casses de troncs après la mise en saignée). Une façon de réduire ce risque, pour des clones très sensibles comme PB235 ou RRIC110, est de retarder la mise en saignée en ouvrant à une circonférence de tronc de 55, 60 ou 65 cm (ce qui permet de saigner des troncs plus gros et plus résistants au vent). Les observations réalisées et les informations données par les planteurs indiquent un faible risque de casse dus au vent, mais cette situation peut changer avec l'introduction de nouveaux clones. On pourra donc accepter de planter, avec modération, des clones sensibles, mais en restant vigilant sur ce point pour permettre une adaptation en cas d'apparition de problèmes importants de casse.

Maladies

L'encoche sèche de surexploitation et la nécrose corticale sont des problèmes physiologiques encore mal compris mais qui ont une composante clonale importante (le clone KV4=VM515 apparaît très sensible dans l'essai de Chup86, ainsi que PB235 et PB260).

Le *Corticium salmonicolor* (« pink disease ») est un problème sérieux au Cambodge. Pourtant, RRIM600, réputé très sensible, est aussi très planté aujourd'hui en raison de sa performance globale.

Le *Colletotrichum gloeosporioides*, le *Phytophthora* de feuilles et l'*Oidium* provoquent parfois des attaques, sans représenter cependant un problème majeur. De façon générale, une vigilance doit être maintenue sur la possible apparition de maladies de feuilles comme *Corynespora*. Les chercheurs de l'IRCC doivent s'intéresser au *Microcyclus*, au moins au niveau bibliographique (observer des photos et lire la description des symptômes), et attirer l'attention de leurs collègues sur tout problème pathologique inconnu en vue de son identification et de l'évaluation du risque.

Orientation du choix des clones

Pour conclure, on peut considérer aujourd'hui que le contexte écologique du Cambodge, soumis à une certaine limitation pluviométrique, n'est pas marqué par des contraintes majeures qui détermineraient impérativement le choix des clones. A priori, tout clone performant dans les grandes zones favorables à l'hévéaculture est potentiellement intéressant pour le Cambodge ; une évaluation expérimentale participative permettra de vérifier son niveau d'adaptation locale et favorisera son adoption éventuelle par les planteurs. Il est important que les recommandations clonales portent sur des clones qui ont été « vus », et que ces recommandations soient partagées pour que le risque soit assumé de façon constructive. Par ailleurs, toute recommandation a vocation à évoluer pour s'adapter à l'apparition de problèmes nouveaux.

Concernant l'expérimentation, il convient de subordonner les nombreuses observations ponctuelles qui peuvent être réalisées sur l'aspect des arbres au suivi régulier et durable de la production des clones. L'impossibilité actuelle de laisser des fonds de tasse sur champ oblige à réaliser des contrôles de production sur latex frais, ce qui constitue une contrainte d'expérimentation très forte à laquelle il faudra s'adapter.

5. Visite de l'expérimentation clonale et observations

Rappel de l'expérimentation clonale actuellement en place au Cambodge

Cette expérimentation comporte des CCGE (Champs de Clones à Grande Echelle), des surfaces monoclonales et des tests clonaux APIP en milieu paysan.

- **Liste des clones testés (après élimination de KRAA3, et de RRIC101 dans KRAA4)**

GT1	témoin dans les 17 CCGE
IRCA18	KRAA1, CHAA2, IRCC-AA1, PCAA2.
IRCA41	KRAA2, CHAA2, IRCC-AA3, IRCC-AA5.
IRCA109	IRCC-AA3, PCAA1.
IRCA111	KRAA2, CHAA2, IRCC-AA1, PCAA1.
IRCA130	KRAA2, CHAA2, IRCC-AA1, PCAA1.
IRCA209	IRCC-AA3, PCAA1.
IRCA230	KRAA2, CHAA2, IRCC-AA3, PCAA1.
BPM24	CHAA4, IRCC-AA4.
AF261	KRAA4, CHAA3, IRCC-AA4,
PB86	Chup86, CHAA1.
PB217	KRAA1, CHAA1, IRCC-AA3.
PB235	Chup86, CHAA1, IRCC-AA1.
PB254	KRAA1, IRCC-AA3.
PB255	Chup86, KRAA5.
PB260	KRAA1, CHAA1, IRCC-AA1, PCAA2.
PB280	KRAA1, CHAA1, IRCC-AA1, PCAA2.
PB310	Chup86, IRCC-AA5, PCAA2.
PB314	KRAA4, CHAA1, IRCC-AA3.
PB324	Chup86, IRCC-AA5.
PB330	KRAA4, CHAA1, IRCC-AA1, PCAA2.
KV4 (VM515)	Chup86, CHAA4, IRCC-AA5.
PR107	Chup86, KRAA2, CHAA3, IRCC-AA2.
PR255	CHAA3, IRCC-AA2.
PR261	KRAA5, CHAA3, IRCC-AA4.
PR300	CHAA3, IRCC-AA2.
PR303	CHAA3, IRCC-AA2.
PR306	CHAA3, IRCC-AA2.
RRIC101	CHAA2, IRCC-AA2.
RRIC102	Chup86.
RRIC110	Chup86, KRAA5, CHAA2, IRCC-AA4.
RRIC121	Chup86, IRCC-AA5.
RRIM600	Chup86, KRAA5, CHAA4, IRCC-AA2.
RRIM712	KRAA4, CHAA4, IRCC-AA4.
TJIR1	CHAA4.
K1	IRCC-AA4.
K2	KRAA5, IRCC-AA4.
AVROS308	CHAA4.
KHA9	CHAA4.

- **Liste des clones par essai CCGE**

CCGE planté en 1986 (Chup)

- Clones GT1, PR107, RRIM600, PB86, PB235, PB255, PB310, PB324, RRIC102, RRIC110, RRIC121, KV4 (VM515).
- Mise en saignée en 1993, résultats actuels d'exploitation sur 7 années.
- Circonférences à 4 ans : GT1 = 18,9 cm, moyenne essai = 22,0 cm.
- Circonférences à 14 ans : GT1 = 63,2 cm, moyenne essai = 66,3 cm.
- Dans cet essai, un motif stimulé (d3 ET 2,5 % Pa1/1 6/y) est comparé à un motif non stimulé : l'index de production du motif stimulé varie entre 99 et 134 selon les clones (motif non stimulé = 100 pour chaque clone). L'ensemble des parcelles stimulées produit en moyenne 115 % par rapport aux parcelles non stimulées .
- Dans cet essai, on trouve un nombre non négligeable de seedlings. Ces seedlings ont été marqués et leur production est mesurée séparément. La production des seedlings est en moyenne de 59 % par rapport à l'ensemble des arbres clonaux greffés.

CCGE plantés en 1995 (Krek)

Les 5 CCGE de Krek, situés sur le même bloc, ont souffert d'un envahissement mal contrôlé d'Imperata. Cf en annexe le plan des 5 CCGE de Krek, portant les notes parcellaires relatives à la densité et à l'homogénéité (1 : médiocre, parcelles à sortir du suivi expérimental ; 5 : excellent).

KRAA1 : clones GT1, PB217, PB254, PB260, PB280, IRCA18.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 21,8 cm, moyenne essai = 21,7 cm.

KRAA2 : clones GT1, PR107, IRCA41, IRCA111, IRCA130, IRCA230. En raison d'une très forte hétérogénéité, de nombreux arbres manquants et d'un retard de croissance important, **je suggère l'abandon du suivi des parcelles C5 (PR107), C6 (GT1) et D6 (IRCA41) dans cet essai.**

Circonférences à 4 ans : GT1 = 22,0 cm, moyenne essai = 22,2 cm.

KRAA3 : clones GT1, BPM24, PR255, PR300, PR303, PR306. En raison d'une très forte hétérogénéité, de nombreux arbres manquants et d'un retard de croissance important, **je suggère l'abandon complet de cet essai.**

Circonférences à 4 ans : GT1 = 19,8 cm, moyenne essai = 18,1 cm (le nombre d'arbres mesurés est parfois très faible).

KRAA4 : clones GT1, RRIC101, PB314, PB330, RRIM712, AF261. En raison d'une très forte hétérogénéité, de nombreux arbres manquants et d'un retard de croissance important, **je suggère l'abandon du suivi du clone RRIC101 dans cet essai.**

Circonférences à 4 ans : GT1 = 22,9 cm, moyenne essai = 21,9 cm.

CCGE plantés en 1996 (Krek, Chup, Ircc)

KRAA5 : clones GT1, PB255, RRIM600, PR261, RRIC110, K2. En raison d'une très forte hétérogénéité, de nombreux arbres manquants et d'un retard de croissance important, **je suggère l'abandon du suivi des parcelles A2 et B6 (GT1), B4 et C5 (PB255), B5 et A6 (PR261), A5 (RRIC110) et C6 (K2) dans cet essai.**

Circonférences à 3 ans : GT1 = 16,0 cm, moyenne essai = 14,9 cm.

CHAA1 : clones GT1, PB86, PB217, PB235, PB260, PB280, PB314, PB330.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 36,2 cm, moyenne essai = 36,7 cm.

CHAA2 : clones GT1, IRCA18, IRCA41, IRCA111, IRCA130, IRCA230, RRIC101, RRIC110.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 36,2 cm, moyenne essai = 37,8 cm.

CHAA3 : clones GT1, AF261, PR107, PR255, PR261, PR300, PR303, PR306.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 36,1 cm, moyenne essai = 35,3 cm.

CHAA4 : clones GT1, TJIR1, RRIM600, BPM24, AVROS308, KV4 (VM515), KHA9, RRIM712.

Circonférences à 3 ans : GT1 = 18,8 cm, moyenne essai = 19,3 cm.

Cet essai, pourtant situé dans le même bloc que les 3 essais précédents, a une croissance nettement inférieure en raison d'un précédent cultural en manioc.

IRCC-AA1 : clones GT1, PB235, PB260, PB280, PB330, IRCA18, IRCA111, IRCA130.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 36,9 cm, moyenne essai = 38,3 cm.

Attaque de Corticium sur tous les clones.

IRCC-AA2 : clones GT1, PR107, PR255, PR300, PR303, PR306, RRIM600, RRIC101.

Circonférences à 4 ans : GT1 = 38,5 cm, moyenne essai = 38,3 cm.

Attaque de Corticium sur tous les clones.

CCGE plantés en 1997 (Ircc)

IRCC-AA3 : clones GT1, IRCA41, IRCA109, IRCA209, IRCA230, PB217, PB254, PB314.

Circonférences à 3 ans : GT1 = 23,5 cm, moyenne essai = 23,5 cm.

IRCC-AA4 : clones GT1, RRIM712, PR261, K1, K2, AF261, RRIC110, BPM24.

Circonférences à 3 ans : GT1 = 23,1 cm, moyenne essai = 22,1 cm.

Ces deux essais ont rencontré des difficultés d'installation dues à une sécheresse au moment du planting. L'abondance des remplacements crée actuellement un effet d'hétérogénéité qui devrait progressivement s'estomper.

CCGE plantés en 1999 (Ircc)

IRCC-AA5 : clones GT1, PB310, PB324, KV4 (VM515), IRCA41, RRIC121.

CCGE plantés en 2000 (Peam Cheang)

PCAA1 : clones GT1, IRCA109, IRCA130, IRCA111, IRCA209, IRCA230.

PCAA2 : clones GT1, PB260, PB280, PB310, PB330, IRCA18.

Parcelles monoclonales de l'IRCC (année de planting entre parenthèses):

MA1 (1997) : IRCA111
MA2 (1997) : PB330
MA3 (1997) : RRIM712
MA4 (1997) : IRCA18
MA5 (1997) : PB235
MA6 (1997) : GT1
MA7 (1998) : AF261
MA8 (1999) : IRCA230
MA9 (1998) : PB314
MA10 (1998) : PB280
MA11 (1998) : PR300
MA12 (1999) : PB260
MA13 (2000) : RRIM600
MA14 (2000) : PB235
MA15 (2000) : IRCA41
MA16 (2000) : IRCA130
MA17 (2000) : GT1

Test clonaux APIP

Ces tests clonaux portent sur les 4 clones GT1, RRIM600, IRCA18 et PB260 (4 parcelles mitoyennes). Leur mise en place est en cours de réalisation. Il en est prévu 26 sur les 8 sites suivants : Chup, Chamcar Andong, Snoul, Memot, Kompong Thom, Kompong Som, Mondolkiri, Ratanakiri. A la fin de l'an 2000, 12 de ces tests clonaux sont déjà en place et répartis sur 7 sites. J'ai pu visiter les deux tests situés à Chup (Trapaeng Russey : MM. Ken Sarin et Sa Sreth).

Synthèse des remarques et observations clonales notées sur les essais visités (région de Kompong Cham).

Une synthèse des principales connaissances acquises sur les clones présents au Cambodge est présentée en annexe.

Signalons l'observation à Chup d'une parcelle spectaculaire de **TR44** (clone de type « Van Gogh », marqué par un tronc et un branchement très « tourmentés »). Les autres clones TR présents n'ont pas retenu mon attention.

Evaluation des 4 clones « traditionnels » : PB86, PR107, GT1 et RRIM600

PB86

Très représenté dans les parcelles âgées des plantations, ce clone a une architecture de couronne en éventail, avec un branchement à angle très ouvert mais moins buissonnant que celui du clone « type », RRIM600, dont PB86 est le père. La couronne couvre bien le sol. La défoliation est précoce.

Dans le CCGE « Chup-1986 », après 7 ans de saignée, il a la circonférence la plus faible et partage avec PR107 les productions cumulées par arbre et par hectare les plus faibles. Cette faible production est en partie due au fait que le clone est dominé par les autres clones plus vigoureux. Sa réponse à la stimulation est quasi nulle. Sa sensibilité à *Corticium* paraît moyenne. Il est très peu affecté par les exsudations de latex. Sa refoliation est très précoce dans Chup86.

Dans CHAA1, sa vigueur est inférieure à celle de GT1.

Ce clone ne paraît plus recommandable en raison de ses faibles performances, et parce qu'on sait par ailleurs qu'il est peu adapté aux systèmes actuels de saignée stimulée en demi-spirale.

PR107

L'un des 3 clones les plus représentés sur les parcelles anciennes des plantations visitées (Chup, Peam Cheang, Krek, traversée rapide de Tapao). Comme en Côte d'Ivoire et au Nigeria, c'est quand il est âgé que ce clone est remarquable par l'excellent maintien de son peuplement, son port droit et ses branches fortes dressées.

Dans le CCGE « Chup-1986 », après 7 ans de saignée, il a une circonférence faible, au niveau de celles de GT1 et RRIC102, néanmoins supérieure à celle de PB86. Sa production cumulée, par arbre et par hectare, est la plus faible de l'essai, au niveau de celle de PB86, en dessous de celles de RRIC102 et GT1. Il est très sensible au *Corticium* (% d'arbres touchés = 72 %). Il est très peu affecté par les gerçures d'écorce générant des exsudations de latex. Sa précocité de défoliation est moyenne. Dans les essais non saignés CHAA3 et IRAA2, sa croissance est équivalente à celle de GT1 ; dans KRAA2, elle est inférieure à celle de GT1. Ce clone a une belle couronne dans les parcelles villageoises de Ken Sarin à Trapaeng Russey, plantées en 1995.

Ce clone ne peut être recommandé en plantations villageoises, et devrait être limité à 10 % au maximum en plantations industrielles en raison de :

- sa croissance lente générant une mise en saignée tardive
- une montée en production lente
- une forte sensibilité à Corticium (principale maladie de la région).

GT1

Ce clone, l'un des plus plantés dans le monde avec RRIM600, est le témoin type. Dans la région visitée, il est le seul clone réclamé par les planteurs villageois pour lesquels il est synonyme de sécurité.

Dans le CCGE « Chup-1986 », après 7 ans de saignée, sa croissance avant la mise en saignée est moyenne ; sa croissance en saignée est faible. Sa réponse à la stimulation est bonne. Ses productions cumulées par arbre et par hectare sont modestes puisqu'il ne devance que PB86, PR107 et RRIC102. Sa résistance à Corticium est moyenne. Il est très peu affecté par les exsudations de latex. Son taux de réussite au greffage est excellent. La couronne est peu couvrante.

Compte tenu de sa popularité et de sa régularité, GT1 ne peut pas ne pas être recommandé en classe 1. Mais ses performances de croissance et de production sont aujourd'hui assez modestes par comparaison avec des clones nouveaux. Par ailleurs, le développement d'un seul clone dans une région est toujours une pratique risquée (cf problème de PRI des fonds de tasse villageois en Côte d'Ivoire). Il semble donc important d'encourager les planteurs industriels et villageois à la diversification.

RRIM600

Ce clone est l'un des plus plantés dans le monde avec GT1. C'est un arbre assez bas, en raison de son architecture caractéristique en éventail avec une ramification assez abondante. Cette architecture permet une couverture du sol intense par la canopée.

Dans le CCGE « Chup-1986 », après 7 ans de saignée, sa croissance avant et pendant la saignée est équivalente à celle de GT1. Sa réponse à la stimulation est assez bonne. Sa production cumulée par arbre est élevée et sa production cumulée par hectare vient juste après celle des deux premiers clones de l'essai, PB235 et KV4. Défoliation précoce. Branchement abondant. Sa sensibilité à Corticium est moyenne dans l'essai (bien que ce clone soit réputé sensible). Il est peu affecté par les exsudations de latex. Il est assez sensible à l'encoche sèche.

Dans les essais non encore saignés (IRAA2 et CHAA4), ainsi que dans les tests clonaux APIP (Ken Sarin et Sa Sreth), il présente un très bel aspect visuel.

RRIM600 présente donc une bonne performance dans l'essai saigné Chup86 et un bon comportement dans d'autres essais. Bien que n'apportant pas de progrès pour l'âge de mise en saignée par rapport à GT1, ce clone peut typiquement être proposé aux planteurs villageois comme clone de diversification.

Clones PB (Prang Besar, Malaisie)

PB217

Bel aspect et bonne couverture du sol. Vigueur équivalente à celle de GT1.

Sa vigueur dans les essais est un peu inférieure à celle de GT1.

PB235

Ce clone est très vigoureux avant saignée et constitue à ce titre un témoin de croissance. Son aspect visuel est généralement très valorisant. Dans Chup86, sa croissance en cours de saignée est très faible. Sa production par arbre est dépassée par KV4 et PB255. Sa production par hectare, équivalente à celle de KV4, est la meilleure. Sa réponse à la stimulation est moyenne. Il présente un taux de brown bast élevé. Ce clone paraît donc performant mais il doit être évalué sur une longue période pour permettre d'apprécier sa durabilité.

Dans IRAA1, bel aspect et forte couverture du sol.

PB254

Greffage jugé difficile (l'écorce du greffon ne décolle pas).

PB255

Dans Chup86, sa croissance est rapide. Sa production par arbre est très élevée (voisine de celle de KV4-VM515) et sa production par hectare est supérieure à celle de GT1. Sa réponse à la stimulation est nulle (clone à métabolisme très actif). Sa défoliation est très précoce. Ce clone présente beaucoup d'exsudations de latex. Son tronc est tordu et son aspect visuel assez médiocre.

Greffage jugé difficile (l'écorce du greffon ne décolle pas).

PB260

Bel aspect dans CHAA1 et couverture du sol dense. La croissance dans les essais du Cambodge n'est pas supérieure à celle de GT1.

Dans IRAA1, assez peu vigoureux et faible couverture du sol.

PB280

Bonne vigueur. Troncs tordus caractéristiques. Branchement abondant, couronne lourde et excellente couverture du sol. Exsudations de latex.

PB310

Vigueur importante avant la mise en saignée dans Chup86, équivalente à celle de GT1 dans CHAA3. Production supérieure à celle de GT1, avec une réponse à la stimulation élevée (+ 27 %). Arbre haut de type PB235, tronc très droit avec peu de branches, défoliation très précoce, très bel aspect visuel.

PB314

Croissance non supérieure à celle de GT1 dans les essais (alors que ce clone est connu pour son excellente vigueur). Excellente couverture du sol. Branchement abondant.

PB324

Dans Chup86, ce clone a une croissance faible avant saignée mais sa croissance rapide en cours de saignée lui permet de se classer 4^{ème}/12. Sa production initiale sur 4 ans est faible mais elle est très bonne sur les 3 années suivantes. Le résultat cumulé est voisin de celui de

GT1. La réponse à la stimulation est nulle. Le clone est haut, avec un branchement moyen et une défoliation assez tardive. Bel aspect général.

PB330

Aspect filant en hauteur caractéristique. Bonne vigueur. Peu couvrant.

Clones PR (Indonésie)

PR255

Dans CHAA3, feuillage sombre, arbre bas et peu couvrant, fortes exsudations de latex, défoliation tardive. Aspect moyen.

Dans IRAA2, branchement assez lourd, couverture moyenne, beaucoup d'exsudations.

PR300

Dans CHAA3, bel aspect, couvrant, défoliation tardive.

Dans IRAA2, tronc droit, branchement abondant et couvrant.

PR303

Dans CHAA3, bel aspect, couvrant, défoliation tardive.

Dans IRAA2, bel aspect, tronc droit, couronne large et dense.

PR306

Dans CHAA3, très couvrant et défoliation tardive, bel aspect visuel.

Dans IRAA2, tronc peu droit, couronne dense et couvrante, aspect visuel assez médiocre.

Clones RRIC (Sri Lanka)

RRIC101

Très vigoureux dans CHAA2 (surprenant) et forte couverture du sol. Défoliation tardive. Très bel aspect visuel.

Dans IRAA2, très bel aspect : tronc droit, vigoureux, couronne dense et bonne couverture du sol.

RRIC102

Clone seulement présent dans Chup86 où sa croissance avant saignée est la plus faible (alors que ce clone est très vigoureux en Côte d'Ivoire). La bonne croissance en cours de saignée permet un rattrapage des clones moyens. La production cumulée est médiocre, au niveau de PR107 et PB86. Ce clone peut donc être oublié au Cambodge.

RRIC110

Dans Chup86, sa croissance est moyenne. Sa production est supérieure à celle de GT1. Sa réponse à la stimulation est moyenne. Dans d'autres pays, il est apparu très sensible au vent.

Dans CHAA2, défoliation tardive et bel aspect visuel.

RRIC121

Dans Chup86, sa croissance avant saignée est moyenne et sa croissance en saignée est très forte, plaçant le clone en tête des 12 clones de l'essai. Sa production est un peu supérieure à celle de GT1. Sa réponse à la stimulation est forte, équivalent à celle de GT1 (+26 %). Aspect moyen.

Clones IRCA (Côte d'Ivoire)

IRCA18

Dans CHAA2, bel aspect, forte couverture du sol et défoliation tardive.

Dans IRAA1, moins vigoureux que PB235 mais forte couverture du sol. Très bel aspect.

Greffage jugé facile.

IRCA41

Dans CHAA2, aspect moyen et défoliation tardive.

Dans IRAA3, feuillage sombre et bel aspect.

IRCA111

Dans CHAA2, vigoureux mais peu couvrant, grosses branches, arbre haut.

Dans IRAA1, bel aspect, branchement abondant, forte couverture du sol, vigoureux et tronc droit.

IRCA130

Tronc très droit filant haut, défoliation très précoce et bel aspect visuel. Faible couverture du sol.

IRCA209

Greffage jugé difficile.

IRCA230

Peu vigoureux dans CHAA2 (surprenant).

Autres clones

BPM24

Dans CHAA4, ce clone semble visuellement très différent du clone connu, notamment par la morphologie de ses graines. Il conviendrait de vérifier la conformité clonale de ce clone.

AF261

Dans CHAA3, tronc tordu. Aspect moyen.

KV4 (VM515)

Dans Chup86, sa croissance avant saignée est élevée mais sa croissance en saignée est lente. Sa production par arbre est la plus élevée de l'essai et sa production par hectare est équivalente à celle de PB235, en tête de l'essai. La production des 3 dernières années est la plus élevée de l'essai. Sa réponse à la stimulation est la meilleure de l'essai (+ 34 %). En revanche, ce clone présente un taux de brown bast très important, supérieur à celui de PB235 qui est l'autre clone affecté par ce problème. Sa défoliation est moyenne et son aspect visuel médiocre. Ce clone présente donc des performances élevées mais il convient d'en apprécier la durabilité.

RRIM712

Dans CHAA4, aspect moyen.

Dans IRAA4, couronne volumineuse et branches légères, bel aspect.

TJ1

Dans CHAA4, aspect médiocre.

K1

Origine Guadeloupe, étiquette perdue (tenter de retrouver l'identité de ce clone par électrophorèse).

K2

Clone primaire sélectionné au Cambodge par la Compagnie de Krek.

AVROS308

Dans CHAA4, aspect moyen.

KHA9

Dans CHAA4, aspect moyen.

Vigueur des clones avant la mise en saignée

Un tableau de l'ensemble des données de circonférence des clones avant la mise en saignée est fourni en annexes (2 ans, 3 ans, 4 ans). Deux tableaux croisés clones x essais, à 3 ans (sur 13 essais hors Chup86) et à 4 ans (sur 10 essais incluant Chup86) sont aussi présentés en annexes, avec les tableaux d'index par rapport à GT1 correspondants permettant de trier les clones sur leur niveau moyen de circonférence.

Ces données fournissent une base de jugement local de la vigueur des clones. Toutefois, l'expérience acquise dans d'autres pays conduit à faire les remarques suivantes :

- Le tableau « 4 ans » surclasse RRIM600 en raison d'une circonférence particulièrement élevée dans Chup86. En principe, RRIM600 n'est pas plus vigoureux que GT1.
- Le tableau « 4 ans » semble sous-estimer IRCA111 qui est connu en Côte d'Ivoire pour sa forte vigueur, voisine de celle de PB235.
- De même, le tableau « 4 ans » semble sous-estimer la vigueur de PB260. Il arrive cependant que PB260 rencontre des difficultés de croissance, notamment en situation de stress.
- La vigueur de PB314 semble très sous-estimée. Ce clone a en effet une très bonne vigueur en Côte d'Ivoire, intermédiaire entre GT1 et PB235.

On note les bonnes vigueurs des clones PB235, KV4 (VM515), PB280, IRCA130, IRCA230.

6. Propositions de recommandations clonales pour les plantations industrielles et familiales du Cambodge, dans le contexte écologique de la région de Kompong Cham

Principes et connaissances

A partir des résultats accumulés sur l'expérimentation IRCC à Chup, sur l'expérimentation APIP, des données fournies par la Compagnie de Chup, et à partir des connaissances acquises sur les clones dans d'autres pays, les collègues de l'IRCC, Antoine Leconte et moi-même avons fait l'exercice, pour la première fois, de l'établissement d'une classification des clones d'hévéa actuellement disponibles au Cambodge, en fonction des risques et des performances estimées (sur les modèles pratiqués en Malaisie, au Vietnam et en Côte d'Ivoire), et d'en déduire des recommandations pour les prochains plantings industriels et villageois de la région hévéicole de Kompong Cham/Kratié (période 2001-2002). Le fait de n'avoir ni visité ni étudié les contextes écologiques des autres régions me conduit à une certaine réserve sur ces recommandations, bien que des extrapolations soient certainement possibles.

Pratiques de recommandations en Malaisie, au Vietnam et en Côte d'Ivoire

La fiche de classification pour la Côte d'Ivoire est présente en annexe. Cette fiche considère la Basse Côte d'Ivoire comme un contexte écologique homogène pour les recommandations clonales. Cette région est caractérisée par des conditions favorables de production en raison de **l'absence de risque important de maladies de feuilles** mais par un risque important de **dommages dus au vent** lors des forts coups de vent qui accompagnent la reprise de la saison des pluies (avril-mai). Le risque portant sur les casses de tronc peut être atténué, pour les clones sensibles, par une mise en saignée retardée (mise en saignée à 55 ou 60 cm de circonférence de tronc plutôt qu'à 50 cm). Concernant les déracinements, il convient de ne pas planter des clones à grand développement architectural (tels que PB235) sur des sols peu profonds.

Vietnam

L'IRCV distingue 4 régions pour les recommandations clonales au Vietnam et recommande des clones en fonction de ses propres résultats d'essai en CCGE:

- Sud-Est (région traditionnelle de l'hévéaculture très favorable à la croissance) : les clones PB235, VM515 et PB255 sont proposés en classe 1.
- Provinces côtières du Centre (particulièrement sensibles au risque de dommages dus au vent) : clones GT1 et RRIM600 proposés en classe 1 (PB235 absolument exclu dans cette zone).
- Hauts Plateaux en altitude inférieure à 600 mètres (pas de risque de casse, conditions de croissance un peu difficiles) : clones PB235, VM515 et RRIC110 proposés en classe 1.
- Hauts Plateaux en altitude supérieure à 600 mètres (pas de risque de casse, conditions de croissance très difficiles) : GT1, RRIM600, RRIC110.

Les autres clones recommandés en classe 2 sont RRIC121, PB260, RRIM712 et les clones suivants, créés au Vietnam : LH 82/158, 82/182, 82/156.

Les autres clones recommandés en classe 3 sont PB280, PB311, PB312, PB330, IRCA230, IAN873 et les clones vietnamiens suivants : LH 82/122, 82/198, 82/8, 83/32, 83/87, 83/289.

Le document publié par Tran Thi Thuy Hoa et al. est accompagné de nombreux résultats expérimentaux. Les clones PB235, PB255, RRIC110 et VM515 sont considérés comme plus performants que GT1 et RRIM600 mais PB235, PB255 et VM515 rencontrent des difficultés en conditions de croissance peu favorables. La précocité de mise en saignée et l'aptitude à la valorisation du bois de PB235 sont des qualités jugées importantes mais la grande sensibilité de ce clone à la casse due au vent a aussi été clairement constatée. La vitesse de croissance de PB235 et de PB260 ont parfois été remises en cause dans les conditions d'altitude (génératrices de climat froid) des Hauts Plateaux. Il est significatif de noter que PR107 et PB86 ont totalement été abandonnés.

Les clones sont caractérisés de la façon suivante :

- **PB235** : clone très vigoureux (mise en saignée 6 mois à un an avant GT1) et RRIM600, et très productif, bonne croissance en cours de saignée, axe principal marqué et élagage naturel conduisant à une bonne valorisation du bois. Cependant, le potentiel de vigueur ne s'exprime pas dans des conditions de croissance difficiles. PB235 est sensible à l'Oïdium, à l'encoche sèche et aux dommages dus au vent. Métabolisme physiologique du laticifère très actif et faibles réserves (diagnostic latex). On doit éviter une stimulation intensive.
- **VM515** : vigueur immature supérieure à celles de GT1 et RRIM600, mais inférieure à celle de PB235 en conditions favorables. Faible croissance en saignée. Production comparable à celle de PB235. Clone peu affecté par le Corticium et le Phytophthora de panneau mais très sensible à l'Oïdium et aux dommages dus au vent. Métabolisme actif et sensibilité à l'encoche sèche (stimulation modérée).
- **GT1** : vigueur modérée, mais comparable à celle de PB235 en conditions de croissance difficiles. Clone relativement peu sensible aux différents problèmes de maladies de feuilles (sauf Colletotrichum, en raison de sa défoliation tardive), à l'encoche sèche ou aux dommages dus au vent. Bonne réponse à la stimulation. Métabolisme moyen. Relativement moins performant que beaucoup d'autres clones en conditions favorables, il est particulièrement adapté aux conditions difficiles.
- **RRIM600** : vigueur modérée mais inférieure à celle de GT1 en conditions difficiles. Bonne croissance en cours de saignée. Production supérieure à celle de GT1 en conditions favorables. Sensible au Corticium, au Phytophthora, mais assez tolérant à l'Oïdium.
- **PB255** : vigueur moyenne mais médiocre comportement en conditions difficiles. Production supérieure à celles de GT1 et RRIM600. Clone peu affecté par l'Oïdium et par les dommages dus au vent, mais sensible au Corticium et à l'encoche sèche. Métabolisme très actif mais bonne réponse à la stimulation.
- **RRIC110** : vigueur moyenne. Clone sensible au Corticium et aux dommages dus au vent. Relativement peu sensible à l'Oïdium et à l'encoche sèche.
- **RRIC121** : vigueur moyenne mais bonne croissance en cours de saignée. Production en augmentation progressive au cours du temps. Clone sensible à l'Oïdium.
- **PB260** : bonne vigueur. Clone résistant à Corticium mais sensible à l'encoche sèche.

Malaisie

Jusqu'en 1995, la Malaisie utilisait un système de recommandation fondé sur une classification en 4 classes de risque, avec une adaptation du choix final aux contraintes écologiques spécifiques des différentes régions du pays (système Enviromax établi par Ho Chai Yee au début des années 1970).

Les recommandations visaient autrefois l'augmentation de la production nationale. On est passé ensuite à un objectif d'augmentation de la productivité des plantations à surface hévéicole constante. Puis la Malaisie est entrée dans une phase de forte réduction des surfaces en hévéa et a développé une importante industrie de valorisation du bois d'hévéa provenant des surfaces abattues.

Pour la période 1989-1991, la classe 1 comprend GT1, PB217, RRIM600, RRIM712, PR255 et PR261. La classe 2 comprend PB235, PB254, PB255, PB260, PB280, RRIC100, RRIC110 et BPM24. La classe 3a comprend PB314, RRIC101 et RRIC102. La classe 3b comprend PB310, PB324, PB330, RRIC121 et PR306.

Pour la période 1992-1994, la classe 1 comprend RRIM600, RRIM712, PB260, PB217, PR255 et PR261. La classe 2 comprend PB235, PB254, PB255, PB280, RRIC100, RRIC110 et BPM24. La classe 3a comprend les clones RRIC101, RRIC102 et RRIC121. La classe 3b comprend le clone PR306.

PB260 est passé en classe 1 car jugé résistant au vent (ce n'est pas mon avis). Il est sensible à la coagulation sur encoche (à notre avis, une stimulation résoud le problème). GT1 est retiré des recommandations.

En 1995, le système de classification a été profondément modifié avec le maintien de seulement deux classes et un fort accent mis sur les clones à objectif double : latex et bois.

Pour la période 1995-1997, les clones RRIM600, RRIM712, PB217, PB235, PB260, PB255, PB280, RRIC100, PR255, PR261 et 14 autres clones malais (série RRIM900 et PB300) sont en classe 1. On ne trouve en classe 2 que des clones RRIM des séries 900 et 2000.

Pour la période 1998-2000, les clones PB260 et PB280 et 13 autres clones malais sont en classe 1. La classe 2 est formée de 39 clones des séries 900 et 2000.

Mon avis est que cette position, peut-être adaptée à la situation de la Malaisie, ne l'est pas à celle de la plupart des autres pays producteurs. Si le potentiel de valorisation du bois des clones mérite d'être pris en compte comme caractère secondaire, il ne doit pas justifier des sacrifices sur la productivité des surfaces et du travail de la saignée. Par ailleurs, les clones dits « latex-timber » n'apparaissent génétiquement pas différents, par leurs origines familiales, d'un grand nombre de clones déjà plantés tels que PB235, PB260 ou IRCA18.

Côte d'Ivoire

Le Sud de la Côte d'Ivoire représente la région de culture de l'hévéa. Malgré des différences physico-chimiques entre les sols de l'Est et de l'Ouest, la région est considérée comme homogène. Elle se caractérise par une faible incidence des maladies de feuilles et par un

risque relativement important de dommages dus au vent lors des tempêtes qui accompagnent le retour de la saison des pluies.

Un système de classification des clones en 4 classes représentant des niveaux de performance et de fiabilité est donc utilisé. Ce système s'appuie sur le suivi d'un réseau de 34 champs de clones à grande échelle.

Pour la période 2001-2001, la classification Cirad est la suivante :

Classe 1 : clones IRCA18, IRCA41, PB217.

Classe 2 : clones GT1, PB235*, PB254, PB260*, PR107, RRIC100, RRIM600, RRIM703*, IRCA230*, IRCA331.

Classe 3 : clones HARBEL60*, IRCA19, IRCA109*, IRCA145, IRCA209, IRCA317, IRCA523, IRCA631, IRCA825, PB255, PB310, PB314*, RRIM712.

* : Pour réduire le risque de casse due au vent, il est recommandé de retarder la mise en saignée pour les clones suivants:

Harbel60 : 55-60cm, IRCA27 : 55cm, IRCA109 : 55cm, IRCA111 : 65cm, IRCA130 : 60cm, IRCA230 : 55cm, PB235 : 60-65cm, PB260 : 60cm, PB314 : 55cm, RRIM703 : 55-60cm, VM 515 (55cm).

La proposition de référence pour une répartition clonale sur un projet industriel est la suivante:

PB217 (20 %) ; IRCA 18 (15%) ; IRCA 41 (15 %) ; GT1 (10 %) ;
IRCA 230 (5%) ; IRCA 331 (5%) ; PB 254 (5%) ; PB 235 ou PB260 (5 %) ;
PR 107 (5%) ; RRIC 100 (5%) ; RRIM 703 (5%) ;
Essais clonaux, surfaces monoclonales de nouveaux clones (5 %).

Sont recommandés en milieu paysan les clones suivants :

GT 1, IRCA 18 , IRCA 41, IRCA 331, PB 217, RRIC 100.

Application au Cambodge

Le principe d'une classification en 3 classes des clones plantables au Cambodge est retenu.

- Dans l'état actuel de l'expérimentation, cette classification est basée essentiellement sur les observations et résultats obtenus dans la région traditionnelle de la province de Kompong Cham.
- **GT1 et RRIM600** sont les deux clones les plus plantés dans le monde. Ils offrent une grande sécurité dans tous les sites où n'existent pas des problèmes spécifiques comme certaines maladies de feuilles. Au Cambodge, le Corticium est un problème pathologique assez important : il convient donc de poursuivre l'appréciation de l'incidence de cette maladie sur le clone RRIM600 réputé sensible.
- Dans l'état actuel des observations, on a accepté l'hypothèse que le risque de dommages dus au vent ne constituait pas un problème important. Sur cette base, on a placé le clone **PB235** en Classe I en raison de sa croissance rapide qui permet le plus souvent une mise

en saignée six mois à un an avant GT1 ainsi qu'une montée en production rapide et très importante. Ce clone est cependant sensible à l'encoche sèche.

- Les **plantations villageoises** plantent généralement de petites surfaces et ne peuvent avoir une diversification clonale importante. Les clones le mieux adaptés sont donc ceux qui offrent une sécurité maximale de rendement et de maintien à long terme du peuplement vivant et saigné. Le clone de base GT1 répond à cette préoccupation et RRIM 600 permet un premier niveau de diversification. Mais la précocité de mise en saignée et la production précoce sont aussi un élément très important pour les villageois. Le clone PB235, malgré le risque de diminution plus rapide du peuplement saigné du à l'encoche sèche, peut permettre de compléter la diversification. Les 3 clones recommandés pour le milieu familial ont une bonne réussite au greffage (point important pour la délocalisation des pépinières).
- A l'exception de PB217, les clones de Classe II sont en évaluation dans le Champ de Clones de la Compagnie de Chup, avec 7 années de production connues. Les clones KV4 (VM515), RRIC110, RRIC121, PB310 et PB324 ont montré des performances intéressantes. KV4 est sensible à l'encoche sèche mais sa production est importante. RRIC110 est sensible à la casse due au vent mais on pense que ce problème a peu d'incidence au Cambodge. Le clone PR107 n'exprime son potentiel important que sur la durée complète du cycle de plantation et sa longévité est très importante. Bien qu'on ne dispose pas encore de données de production pour le clone PB217, celui-ci montre un bon comportement en croissance dans les essais actuels au Cambodge et sa production est connue comme très importante sous des systèmes de stimulation intensive. PB217 est supposé moins sensible au Corticium que RRIM600 (résultats de Malaisie).
- A l'exception de RRIC100, les clones de Classe III sont des clones ayant donné de hautes productions dans d'autres pays et qui ont une croissance et un aspect architectural satisfaisant dans les essais du Cambodge. RRIC100 n'a pas encore été introduit en expérimentation au Cambodge, mais ce clone est connu pour sa croissance rapide et sa bonne tolérance en champ au Colletotrichum et au Corynespora.

Classement des clones par niveaux de croissance dans l'expérimentation du Cambodge.

Croissance avant saignée	Clones
5 : très rapide	PB235
4 : rapide	IRCA130, IRCA230, KV4 (VM515), PB280, PB324, PB330, RRIC101, RRIC121
3 : moyenne	IRCA111, K1, PB255, PB310, RRIC110, RRIM712, AVROS308
2 : modérée (GT1)	GT1 PR107 PB86 RRIM600 IRCA18, IRCA41, IRCA109, IRCA209, PB217, PB254, PB260, PB314, KHA9, PR306, RRIC102, TJ1, AF261, « BPM24 »
1 : médiocre	K2, PR255, PR261, PR300, PR303

M. Yin Song suggère une approche plus mathématique de la recommandation clonale. On peut en effet lister les facteurs importants à prendre en considération (objectifs, contraintes, risques) et leur affecter un coefficient permettant de les hiérarchiser. On note ensuite chaque clone de 1 (médiocre) à 5 (excellent) pour chaque facteur et on peut calculer une note de valeur pour chaque clone.

A titre d'exemple, un tableau de ce type est présenté ci-dessous pour 4 clones. L'expérience montre, toutefois, que ce type de méthode est très influencé par la subjectivité des personnes qui fixent les coefficients ou qui notent les clones.

Démarche de cotation de la valeur des clones en fonction d'une liste de critères pondérés

Critères	Coefficient	GT1	RRIM600	PB235	PR107
Précocité de mise en saignée	5	2	2	5	1
Productivité des 10 première années de saignée	6	2	3	5	1
Productivité des 15 années de saignée suivantes	3	3	3	2	5
Sensibilité à l'encoche sèche	2	4	3	1	5
Sensibilité au Corticium	2	4	2	4	2
Sensibilité aux dommages dus au vent	1	4	3	1	5
Sensibilité à Colletotrichum	1	1	3	3	2
Sensibilité à Corynespora	1	5	3	3	3
Sensibilité à Oïdium	1	3	4	2	3
Réussite au greffage	1	5	5	4	4
Bons résultats de production disponible au Cambodge	3	3	4	5	3
Bons résultats de croissance disponibles au Cambodge	2	2	2	5	2
Bon aspect architectural au Cambodge	1	5	5	5	5
Problèmes de qualité du caoutchouc	1	1	3	3	5
Fiabilité de l'information sur le clone	10	5	4	5	4
Sommes pondérées	40	134	129	167	120



Classification des clones d'hévéa disponibles pour plantation au Cambodge Période 2001 - 2002

La Classe I regroupe les clones offrant un haut niveau de performance et de sécurité. Ces clones peuvent être plantés sur plus de 15 % de la surface d'un projet industriel.

La Classe II regroupe les clones présentant des performances élevées mais aussi des défauts connus ou un niveau de connaissance encore limité. Ces clones ne devraient pas dépasser plus de 10 % de la surface d'un projet industriel.

La Classe III regroupe les clones prometteurs du point de vue de leurs performances mais encore trop peu connus dans le pays. Ces clones sont limités à des plantings en petites surfaces monoclonales de 5 à 10 hectares.

La classe IV regroupe les clones expérimentaux intéressants, disponibles au Cambodge et méritant d'être expérimentés en Champs de clones à Grande Echelle.

Classe I	Classe II	Classe III
GT1 RRIM600 PB235	KV4 (VM515) RRIC110 RRIC121 PB217 PB310 PB324 PR107	PB255 PB260 PB280 PB330 RRIC100 RRIM712 IRCA18 IRCA41 IRCA130 IRCA230

Les proportions à respecter approximativement sur un programme de replantation ou d'extension, ou pour la création d'un nouveau projet, peuvent être les suivantes :

GT1 (25 %), PB235 (15 %), RRIM600 (10 %), PR107 (10 %), PB217 (10 %), KV4 (5 %), RRIC110 (5 %), PB310 (5 %), RRIC121 (5 %), PB324 (5 %).

Petites surfaces monoclonales et expérimentation : 5 %.

Clones recommandés en milieu villageois :

- clone de base (sécurité maximale) : GT1
- clone de diversification : RRIM600
- mise en saignée précoce et montée rapide en production : PB235

7. Informations spécifiques et propositions relatives aux méthodes de travail

L'IRCC a pour objectif d'accroître ses compétences et sa crédibilité auprès des opérateurs de la filière pour pouvoir jouer pleinement son rôle.

J'ai eu le plaisir d'apprécier la motivation et les compétences complémentaires du personnel de l'IRCC. Les chercheurs et techniciens ont aimé me parler des sujets abordés lors du cycle de formation organisé par Antoine Leconte avec l'appui de différents intervenants Cirad.

Une discussion avec le Directeur, M. Yin Song, a porté sur la **capacité rédactionnelle** des chercheurs et techniciens pour permettre une valorisation effective des résultats obtenus. Un objectif pourrait être l'édition d'un second numéro du « Bulletin de liaison de la recherche hévéicole », faisant suite au numéro 1 publié en janvier 1995

L'organisation du personnel de l'Institut a été évoqué. L'IRCC a, sur le site de Chup, une station comportant 700 ha de plantation industrielle, 150 ha de bloc expérimental et 3 ha de pépinières et jardins à bois de greffe. Cette station est gérée par un chef de station, pour la partie industrielle, et d'un chef du bloc expérimental assisté d'un adjoint (Mak Sopheaveasna). 9 chercheurs et techniciens sont en poste sur ce site. L'IRCC a un chercheur ou technicien sur chacune des 8 antennes expérimentales APIP. J'ai suggéré qu'on maintienne, pour tous les chercheurs et techniciens, une bonne multidisciplinarité mais qu'on identifie certaines personnes ayant mission d'acquérir également **une certaine spécialisation** : 1 personne par thème pour : a/ étude des clones, b/ systèmes d'exploitation, c/ agronomie + socio-économie, d/ qualité et transformation des produits (caoutchouc, bois), e/ informatique, biométrie, gestion des données.

Le directeur a évoqué l'intérêt d'une deuxième station IRCC dans un autre contexte écologique que celui du plateau de Kompong Cham. Je suggère que des relations soient prises avec la compagnie « Tay Seng » de Ratanakiri pour la mise en place de champs de clones dans cet environnement particulier, voisin des Hauts Plateaux vietnamiens. Si les projets actuels de la Compagnie de Chup de créer de nouvelles plantations industrielles dans la région de Preah Vehar se concrétisent, il serait très intéressant qu'une expérimentation y soit développée en coopération avec l'IRCC dès la première année de culture. Le Cambodge a en effet cette chance de pouvoir appuyer le futur développement des plantations villageoises sur un ensemble de plantations industrielles où il est possible d'expérimenter efficacement la réponse de la plante aux conditions du milieu écologique.

Documentation et bibliographie

L'existence d'un logiciel de recensement des documents détenus à la bibliothèque, et d'un catalogue à jour est une très bonne chose. La richesse de la bibliothèque est évidemment limitée par les moyens d'acquisition disponibles. C'est certainement un facteur limitant important pour l'auto-formation des chercheurs et techniciens, l'autre facteur limitant étant la connaissance du français et/ou de l'anglais. Partant du catalogue existant, il serait intéressant de constituer une liste bibliographique de documents photocopiables de base pour la connaissance de l'hévéaculture et d'approvisionner la bibliothèque avec une copie de ces documents. Les chercheurs et techniciens équipés pourraient par ailleurs accéder au **logiciel Endnote** pour organiser la gestion de leur bibliographie et de leur documentation personnelle.

Sauvegarde des données

Il paraît important de vérifier que les données enregistrées restent accessibles en toute circonstance et de supprimer le risque de perte des données. D'une façon générale, la question de la sauvegarde des données doit être considérée comme prioritaire. Les deux outils les mieux adaptés pour une sauvegarde périodique des données de l'Institut à partir d'un ordinateur central regroupant les données de tous les autres ordinateurs (tous les 3 mois) sont :

- un graveur de CD-Rom (ré-inscriptibles ou non)
- un copieur-lecteur IomegaZip sur disquettes de 100 Mo (coût : environ 250 US \$).

Les deux procédés sont complémentaires : chaque chercheur peut disposer de 5 ou 6 disquettes Iomega pour ses sauvegardes courantes. L'appareil IomegaZip peut circuler d'un ordinateur à l'autre. Une personne de l'Institut peut être chargée du gravage de CD-Rom. Lorsqu'un chercheur a rempli 5 disquettes Iomega, il peut en demander l'archivage par gravage sur CD-Rom avant de les effacer et de les réutiliser pour de nouvelles sauvegardes.

Il serait important que les chercheurs et techniciens utilisant un micro-ordinateur acquièrent le réflexe d'organiser leurs répertoires, de séparer rigoureusement les répertoires de programmes, le répertoire de pré-archivage de données et le répertoire des données couramment utilisées, ce qui permet de mettre à jour chaque semaine la sauvegarde des données courantes sur disquettes Iomega ou sur disquettes classiques 1,47 Mo après compaction par Winzip, d'archiver et de sauvegarder régulièrement les données qui ne sont plus d'utilisation courante.

Identification clonale

Si l'électrophorèse peut permet à l'IRCC d'estimer le pourcentage de souches non conformes dans les jardins à bois, l'épuration des jardins non conformes implique, quand elle est possible, une **détection visuelle** des souches non conformes. Cette compétence, que possèdent MM. Chhek Chang et Soun Chandara, est précieuse et mérite d'être entretenue.

Un moyen simple de connaissance et de contrôle des clones en parcelles adultes repose sur la reconnaissance des graines. Je propose donc à l'IRCC de constituer une **collection de graines** de l'ensemble des clones existant au Cambodge. Pour initier cette collection, j'ai laissé à l'Institut 5 échantillons caractéristiques et assez démonstratifs de la variabilité de formes existantes, provenant d'espèces non brésiensiennes (F4506 et F4512 = *Hevea benthamiana*, TU45/525 = *Hevea spruceana*, PA31 = *Hevea pauciflora* et FX3899 = hybride *benthamiana* x *brasiensiensis* F4542 x AVROS308).

Suivi des données de croissance

Des feuilles de saisie Excel permettent de saisir les données par arbre et par parcelle. Des formules de calcul donnent des informations parcellaires telles que nombre d'arbres vivants et moyenne parcellaire. Ces feuilles servent de base pour la constitution de tableaux de synthèse et pour l'analyse de variance des données parcellaires de circonférences annuelles. Les analyses de variance permettent d'établir le niveau de signification des différences de croissance entre clones.

Il est recommandé d'introduire, dans les feuilles de calcul Excel, le calcul de l'écart-type de chaque parcelle pour les mesures de circonférence, et le calcul du coefficient de variation (pourcentage : écart-type/moyenne x 100). L'examen des coefficients de variation de chaque parcelle permet en effet d'examiner et de comparer les niveaux de variation inter-arbres et intra-parcelles de chaque parcelle. Il est possible de calculer une moyenne de ces coefficients de variation pour chaque clone.

Suivi des données de production

Au Cambodge, les problèmes de vol de caoutchouc ne permettent pas, actuellement, de laisser des coagulum au champ. La production doit être ramassée quotidiennement.

Le suivi de la production du CCGE Chup86 (seul CCGE actuellement en production au Cambodge) par la Compagnie de Chup est réalisé de la façon suivante, à chaque saignée soit deux fois par semaine :

- mesure du volume de latex (litrage)
- mesure du DRC du latex
- pesée des fonds de tasse frais
- mesure du DRC des fonds de tasse
- pesée des sernambys
- mesure du DRC des sernambys.

Cela représente un travail énorme, qui remplit effectivement de nombreux cahiers d'expérimentation, pour un seul essai. Cette méthode nous paraît impraticable sur un réseau de plusieurs essais situés en différents lieux. En fait, seule la mesure du volume de latex (litrage) paraît praticable, et seulement sur un échantillonnage de saignées à préciser.

A partir des données de l'année 2000, pour l'essai Chup86, nous avons examiné le niveau de corrélation entre le litrage de latex frais de l'ensemble des saignées et le poids sec total mesuré (latex + fonds de tasse + sernamby). Le tableau complet de données figure en annexe. La meilleure corrélation ($r = 0,998$) est obtenue lorsqu'on utilise l'ensemble des couples de données disponibles (48 couples), qui représente une très grande gamme de variation de la production (dans un rapport de 1 à 100). Si on se situe à un niveau de production moyen et dans une gamme plus restreinte (dans un rapport de 1 à 2), avec 13 couples de données, on trouve encore un coefficient de corrélation très élevé ($r = 0,954$).

On voit donc qu'il existe une relation très forte entre litrage de latex et production totale sur l'ensemble de la production d'une année.

Cette étude pourrait être précisée en calculant le coefficient de corrélation pour différents échantillonnages de saignées. En raison de la pratique de la stimulation, toutes les saignées ne sont pas équivalentes, ce qui rend délicat l'échantillonnage. Le problème posé par les essais clonaux, où le nombre de stimulations est le même pour tous les clones, est cependant moins complexe que celui qui est posé pour de futurs essais d'exploitation.

La note située en annexes, portant sur la mise en saignée et le contrôle de production des CCGE de Chup tient compte du souhait de la Compagnie de continuer à traiter ces essais comme Chup86. Cette procédure ne sera cependant pas généralisable.

Je pense donc qu'il faut prévoir d'organiser les contrôles de production des CCGE sur la base de la mesure du litrage de latex frais par parcelle élémentaire, sur un nombre annuel de saignées mesurées se situant entre 10 et 20 selon les contraintes pratiques, et réparties de façon variable par rapport aux stimulations. Pour éviter toute confusion sur les résultats obtenus, il ne paraît pas souhaitable de convertir les résultats en poids de caoutchouc sec, mais de les présenter sous forme de volumes de latex frais et en pourcentage par rapport au clone-témoin.

Une autre approche serait de ramasser les coagulum frais de chaque parcelle expérimentale et de les ramener vers une aire de stockage gardée permettant une pesée cumulée toutes les 4 à 6 semaines.

Création de clones cambodgiens

Tous les pays producteurs de caoutchouc naturel n'ont pas vocation à réaliser un programme complet d'amélioration génétique de l'hévéa. Pourtant, un pays comme le Cambodge peut-il se contenter d'utiliser des clones sélectionnés dans d'autres pays ? La principale contrainte est dans le coût d'un programme de recherche. Notre point de vue est que l'amélioration génétique de l'hévéa doit être conduite en réseau par l'ensemble des pays producteurs. Dans ce cadre, chaque pays producteur, même modeste, peut apporter sa contribution et se doter d'une « monnaie d'échange » pour l'obtention de nouveaux clones.

Une approche simple, peu coûteuse et entièrement modulable en fonction des moyens consiste à installer un **verger à graines**.

Un verger à graines, d'une surface d'environ un hectare et constitué d'environ 30 à 50 génotypes choisis parmi les plus prometteurs, permet une recombinaison génétique « passive » par pollinisation naturelle. Pour favoriser la recombinaison génétique, chaque génotype est représenté dans le verger par 4 à 8 arbres greffés. Les graines récoltées, après 5 ou 6 ans, sur des arbres-mères connus, sont semées à densité élevée (2000 arbres par hectare) dans un Champ d'Evaluation de Seedlings (CES) pour faire l'objet d'une évaluation de production. Il est aussi possible d'utiliser les lots de graines d'un tel verger dans le cadre d'échanges avec des partenaires. A l'issue de l'évaluation, les meilleurs génotypes sont clonés en jardin à bois de greffe et pourront faire l'objet d'une évaluation plus poussée ou d'échanges de clones avec l'extérieur.

Pour que la méthode soit efficace, il faut cependant que le verger soit isolé, aussi bien que possible, des contaminations polliniques provenant de parcelles d'hévéa environnantes (distance d'isolement d'environ un kilomètre). Par ailleurs, les descendants du verger, de mères connues, doivent faire l'objet d'une caractérisation moléculaire pour préciser la paternité de chaque descendant, grâce à un partenariat avec un laboratoire spécialisé. Le Cirad a acquis une expérience méthodologique sur cette démarche et peut réaliser ces recherches de paternité par l'emploi de marqueurs « microsattellites ».

8. Conclusions

Les conclusions de ce rapport ont été reportées au début du document pour en faciliter l'accès.

Références

- Berrier, M (1970). Mise en œuvre d'un plan de développement de l'hévéaculture au Cambodge. DGPH/IRCC, 65 p.
- Bureau Technique de secteur Chup (1982). Statistique de la surface de culture de plantation des secteurs : « 7 janvier », Mémot. 58 p. (Plantations Tapao, Peam Chang, Chup, Thmar-Pich, Chrap, Krek, Chhlong, Svay-Meas, Chamcar-Andong, Beng-Ket).
- Bureau Technique de la Compagnie de Chup. Tableaux récapitulatifs de production du champ d'expérience 89D (CCGE planté en 1986, documents de 1993 à 2000).
- Campaignolle, D. (1996). Rapport mensuel des compagnies d'hévéa au Cambodge. DGPH, 55 p. (pépinières et jardins à bois).
- Chambre, R. (1993). Revue générale sur l'hévéaculture au Cambodge. IRCC Cambodge, 1993, 50 p.
- Chan, C. (1995). Rapport de stage : étude monographique d'une station d'expérimentation hévéicole en Côte d'Ivoire et participation à la mise en place d'un essai à Hevego. IRCC, 76 p.
- Chan, C. (1996). Rapport de stage : phytopathologie. IRCC, 28 p.
- Cirad-cp / Hevea (2000). Classification des clones d'hévéa et recommandations d'utilisation pour la Côte d'Ivoire en 2000-2001. Note, 2 p.
- Delabarre, M. (1998). Rapport mensuel juillet-août 1998. APIP.
- Delvert J. (1961). Le paysan cambodgien. L'Harmattan, Recherches Asiatiques, 1994, ISBN : 2-7384-2451-1.
- Eschbach, J.M. (2000). Rapport de mission au Cambodge, du 13 au 27 novembre 2000. CP_SIC 1317.
- Fauvet, N ; Gérard, J. (1996). Etude de la valorisation des bois d'hévéa au Cambodge. Caisse Française de Développement, 40 p.
- Gohet, E. (2000). Rapport de mission au Cambodge. Appui au fonctionnement de l'IRCC. Mission Exploitation-Physiologie, 10-21 juillet 2000, CP_SIC 1293.
- GRET (1992). Agriculture familiale et politique agricole : Phnom Penh, 14-19 décembre 1992, 193 p.

IRCC (1995). Bulletin de liaison de la recherche hévéicole. Numéro 1, janvier 1995.

IRCC (1995). Programme de Recherche-Développement en milieu hévéicole familial au Cambodge. Phnom Penh, juillet 1995.

Tran Thi Thuy Hoa, Le Mau Tuy, Pham Hai Duong, Vu Van Truong, Lai Van Lam (1997). Selection of Hevea clones for the 1998-2000 Planting Recommendations in Vietnam. IRCV. In : « Ky niem 100 nam cay Cao su di nhap vao Viet Nam (1897-1997 : 100 années d'hévéaculture au Vietnam) ».

Leconte, A. (1995). Rapport de mission au Cambodge : expertise de jardins à bois de greffe d'hévéa, contrôle de conformité clonale par électrophorèse. Cirad, 46 p.

Ly Phalla (1998). Restructuration du secteur de l'hévéaculture au Cambodge. DGPH, 30 p.
Gassie, M. ; Monnin, P. (1998). Projet Pilote de plantations familiales d'hévéas. Rapport final. Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la Pêche, 200 p.

Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la Pêche (1999). APIP. Smallholder Rubber Research Component Six-Month Workplan July to December 1999, 12 p.

Monnin, P. (1992). Mission d'évaluation des structures de la production de caoutchouc naturel au Cambodge. SAFIC-ALCAN, 40 p.

Oeung Vibol (2000). Centre de documentation de l'IRCC. Catalogue thématique des ouvrages (mise à jour 18 décembre 1999).

Rouxel, R. (1984). Manuel du planteur villageois d'hévéa. SAPH, 143 p.

Sakhan, P. (1994). Rapport de stage : Agronomie et exploitation de l'hévéa à Hevego en Côte d'Ivoire. IRCC, 74 p.

Sakhan, P. (1996). Gestion des plantations privées. IRCV, 32 p.

SOFRECO (1996). Schéma directeur de développement de l'hévéaculture (secteur familial). 600 p.

SOFRECO (1997). Proposition de réorganisation institutionnelle de la filière hévéa au Cambodge. 105 p.

Tichit L. (1969). L'agriculture au Cambodge. ACCT, ISBN : 92-9028-031-X

World Bank (1997). Cambodia Agricultural Productivity Improvement Project (APIP). Staff appraisal report.

Connaissance des clones : cf annexes : liste des copies de documents apportées à l'occasion de la mission.

ANNEXES

- Connaissance des clones : copies de documents laissés à l'IRCC lors de la mission	32
- Description de 41 clones présents au Cambodge	33
- Description des 24 clones proposés pour introduction au Cambodge	44
- Recommandations pour la mise en saignée des Champs de Clones à Grande Echelle CHAA1, CHAA2, CHAA3 et CHAA4 plantés en 1996 sur la plantation de Chup (Bloc 96B)	49
- Bilan du CCGE de Chup planté en 1986 (12 clones)	52
- Circonférence avant mise en saignée des essais-clones	56
- Croissance des clones à 3 ans	59
- Index de circonférence à 3 ans de 36 clones dans 13 essais CCGE	60
- Circonférence des clones à 4 ans (10 essais)	61
- Index de circonférence à 4 ans de 31 clones dans 10 essais CCGE	62
- Production et croissance de l'essai Chup86	63
- CCGE Chup86 : Prédiction de la production totale en poids sec à partir du volume de latex frais	64
- Chup, 4 essais CCGE plantés en 1996 : Nombre d'arbres atteints par le Corticium ou par le phénomène d'exsudation de latex	65
- Notation de l'état de chaque parcelle (densité, homogénéité) du bloc expérimental de Krek (1 : médiocre, hors essai ; 5 : excellent)	66
- Conférence à l'attention des intervenants de la filière hévéa: Etude des clones d'hévéa : Adaptation du choix pour le Cambodge (IRCC, 15 mars 2001 ; présentation Powerpoint en 37 écrans)	67
- Terres rouges basaltiques et hévéaculture (carte)	104
- Le plateau de Kompong Cham et les principales plantations industrielles	105
- Carte du Cambodge	106

CONNAISSANCE DES CLONES
Copies de documents apportés à l'occasion de la mission.

Chapuset, T. ; Gnagne, M. ; Legnate, H. ; Koffi, E. ; Clément-Demange, A. (1999). Les Champs de Clones à Grande Echelle en Côte d'Ivoire. Situation en 1999. CNRA, Côte d'Ivoire, Rapport SEA n° 01/2000-A., 78 p. + Annexes et tableaux de données 88 p.

Hevego : résultats des champs de clones et des essais « densité x norme de mise en saignée » en l'an 2000, 72 p.

Planter' bulletin n° 3. Malaysian Rubber Board. Third Quarter 1998.

RRIM Planters' bulletin n° 218-219, First and Second Quarters 1994. Including :

- Planting materials Used in Peninsular Malaysia, 1989-92
- Performance of Potential Clones in Block Planting Trials
- RRIM 900 Series Clone Trial (Second Selection) : First Report

RRIM Planters' bulletin n° 211, Second Quarter 1992. Including :

- RRIM Planting Recommendations 1992-4

RRIM Planters' bulletin n° 205, Fourth Quarter 1990. Including :

- RRIM 900 Series Clone Trials (First Selection) : First Report
- RRIM 800 Series Clone Trials (Second Selection) : Second Report
- Planting Materials Used on Estates in Peninsular Malaysia, 1986-8
- Performance of Clones in Commercial Practice

RRIM Planters' bulletin n° 198, First Quarter 1989. Including :

- RRIM Planting Recommendations 1989-91

RRIM Planters' bulletin n° 193, 1987. Including :

- RRIM700 Series Clone Trials (Second and Third Selections) : Final Report
 - RRIM 800 Series Clone Trials (First Selection) : Fourth Report
 - RRIM 800 Series Clone Trials (Second Selection) : First Report
-

Description de 41 clones actuellement présents au Cambodge

Liste des 41 clones

AF261, AVROS308, BPM24, GT1, IRCA18, IRCA41, IRCA109, IRCA111, IRCA130, IRCA209, IRCA230, K1, K2, KHA9, KV4, PB86, PB217, PB235, PB254, PB255, PB260, PB280, PB310, PB314, PB324, PB330, PR107, PR255, PR261, PR300, PR303, PR306, RRIC100, RRIC101, RRIC102, RRIC110, RRIC121, RRIM600, RRIM712, TJ1, VM515.

Description

AF261

- Clone importé d'Asie en Afrique, différent de PR261 et renommé AF261.
- Type physiologique très lent, nécessite une stimulation très intensive pour produire comme GT1.

AVROS308

- Clone en cours d'expérimentation au Cambodge
- Vigueur supérieure à celle de GT1.

BPM24

- Origine GT1 x AVROS1734, classe 2 en Malaisie.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essais GO.AA.11 et BY.AA.8).
- Couronne ronde, branches abondantes et légères.
- Graines abondantes.
- Excellents résultats dans le réseau d'essais faisant suite à l'échange multilatéral asiatique de 1974.
- Très chahuté par le vent à Hevego lors de la tempête d'avril 1996 (mais attention, problème d'impureté clonale dans la parcelle et c'est le faux clone qui est courbé).
- Prend de l'importance en Thaïlande, mais serait très sensible à l'encoche sèche.
- Nord-Sumatra : comportement catastrophique face à *Corynespora* (cf Jayasinghe: certaine sensibilité à *Corynespora*).
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =

GT1

- Clone primaire sélectionné vers 1930 en Indonésie.
- Un des clones les plus plantés dans le monde, 50 % des surfaces en Côte d'Ivoire dont 95 % en milieu villageois, témoin de base dans tous les essais, classe 1. Exclue de la classe 1 en Malaisie, dans les recommandations du RRIM, depuis 1992 (cette décision apparaît discutable).
- En sélection, on rejette tout clone moins vigoureux ou moins productif que GT1.
- Excellents taux de réussite au greffage.
- Mise en saignée vers 5 ans et demi à 6 ans.
- Croissance faible en cours de saignée.
- G/a/s moyen.
- Métabolisme moyen (régime de stimulation moyen).
- Clone adapté aux fréquences de saignée réduites.

- Sensibilités à l'encoche sèche et à la casse relativement faibles; une certaine sensibilité à la casse apparaît avec l'âge, sans doute en raison de la faible croissance en cours de saignée de ce clone.
- Sensible au Colletotrichum, en partie en raison de sa défoliation tardive; le problème s'atténue avec l'âge en cours de saignée (éliminé pour cette raison des recommandations du RRIM en 1992).
- Comportement relativement bon vis-à-vis du Corynespora.
- Défoliation très tardive.
- Faible couverture du sol.
- Le branchement et la forme de la couronne résultent d'un processus d'orthotropie complexe.
- Petite foliole, feuillage de couleur très sombre.
- Caoutchouc à basse VM (viscosité Mooney) en saignée descendante, à haute VM en saignée remontante (phénomène non compris)
- Nord Sumatra: jamais constaté d'attaque Corynespora, mais forte sensibilité Collet.
- Jayasinghe: Jugé au départ (1985) résistant à Corynespora, devenu depuis très sensible aux nouvelles souches en Malaisie et Indonésie.
- Classement physiologique: MET = & SUC = ou MET + & SUC +

IRCA18

- Origine PB5/51 x RRRIM605, créé en 1974.
- Planté pour la première fois en CCGE en 1981 (essais BM.AA.13 et BY.AA.4), classe 2a.
- Vigueur immature un peu supérieure à celle de GT1, inférieure à celle de PB260, IRCA130, mise en saignée 3 mois avant GT1.
- G/a/s élevé.
- Métabolisme actif et montée en production très rapide.
- Couronne en boule très dense avant la mise en saignée, couverture rapide du sol qui s'atténue ensuite par élagage naturel.
- N'est pas apparu, jusqu'ici, sensible à l'encoche sèche ou à la casse (il avait néanmoins cassé dans le CCPE BM.OA.10).
- Fortement attaqué par Colletotrichum et surtout Corynespora au Sud-Cameroun (Hevecam).
- Défoliation relativement tardive.
- Floraison normale mais faible fertilité (très peu de graines).
- Présence de maladie de feuilles pendant toute la campagne 1994-95 dans l'essai BY.AA.4 (Corynespora ?).
- Ce clone pourrait être envisagé pour un développement en milieu villageois.
- Pour le moment, assez bon comportement en situation de Corynespora.
- Une répétition très cassée dans BMAA13.
- Indonésie 2000: confirmation assez bon comportement /Corynespora, densité foliaire 3,5/5 (attendre production pour juger).
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =
- Le comportement PRI serait acceptable.

IRCA41

- Origine GT1 x PB5/51, créé en 1974, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Plein-frère de IRCA229 et IRCA230.
- Planté en CCGE en 1981.
- Petites graines.
- Vigueur immature voisine de celle de GT1.

- Défoliation tardive.
- Métabolisme moyen à lent (à confirmer).
- Montée en production très prometteuse à partir de la 5ème année d'exploitation (se comporte typiquement comme un clone à métabolisme lent activable par la stimulation).
- Jugé sensible à l'Oïdium à Bimbresso en 1993 et en 1994.
- Classement physiologique: MET = & SUC = ou MET + & SUC +

IRCA109

- Origine PB5/51 x RRIM600, créé en 1975, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en 1985 (BY.AA.6) puis en 1989 (GO.AA.2).
- Plein-frère de PB310, IRCA111 et IRCA122.
- Graine aplatie comme celle de RRIM600 et IRCA111.
- Exudations de latex le long du tronc analogues à celles de PB217, vers 4 ans, disparition ensuite (micro-éclatements d'écorce liés à une phase de croissance rapide).
- Vigueur voisine de celle de PB260.
- Profil physiologique favorable.
- Architecture analogue à celle de IRCA111 mais moins lourde.
- Des casses ont été observées dans l'essai BY.AA.6 en 1994; ce clone est donc à surveiller pour cet aspect.
- Au Nigeria, le clone conserve encore dans sa couronne, en avril, une grande partie des fruits non ouverts de la campagne précédente.
- Détruit par casse dans BMAT1 en février 98 = une certaine sensibilité.

IRCA111

- Origine PB5/51 x RRIM600, créé en 1975, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en 1983 (BM.AA.14).
- Plein-frère de PB310, IRCA109 et IRCA122.
- Très bonne réussite au greffage.
- Graine aplatie comme celle de RRIM600.
- Vigueur très importante, équivalente à celle de PB235.
- Croissance en hauteur très importante, supérieure à celle de PB235 dans les premières années.
- Axe primaire peu marqué et branches secondaires lourdes.
- Montée en production rapide.
- G/a/s élevé.
- Métabolisme actif.
- A perdu 33 % de son effectif dans le CCGE BM.AA.14 lors de la tempête du 28 avril 1990(on pourrait conseiller une mise en saignée à la norme retardée de 60 cm).
- Lorsqu'il ne casse pas, IRCA111 se courbe fortement sous la lourdeur de la couronne.
- Détruit par casse dans BMAT1 en février 98.
- Indonésie 2000: densité foliaire 3/5 (Corynespora), un peu mieux que IRCA230 mais un peu de casse.
- Classement physiologique: MET + & SUC –

IRCA130

- Origine PB5/51 x IR22, créé en 1975, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en 1983 (essai BM.AA.14).
- Croissance en hauteur importante.
- Vigueur équivalente à celle de PB260.
- Profil physiologique très favorable en début d'exploitation.

- G/a/s très élevé.
- A perdu 44 % de son effectif dans BM.AA.14 lors de la tempête du 28 avril 1990 (on pourrait conseiller une mise en saignée à la norme retardée de 60 cm).
- Parcelle de 3 ha à Bimbresso: complètement détruite par la casse peu après l'ouverture (= sensibilité intrinsèque à la casse, probablement héritée de IR22).
- Classement physiologique: MET + & SUC –

IRCA209

- Origine GT1 x RRIM605, créé en 1976, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1984 (essai BM.AA.15).
- Feuilles larges et sombres.
- Branches secondaires assez peu abondantes et assez grosses, couronne épaisse.
- Vigueur voisine de celle de PB260.
- G/a/s élevé, au moins lors de la montée en production.
- Métabolisme actif.
- A souffert du vent dans BM.AA.15, notamment 10 mai 2000.
- Classement physiologique: MET + & SUC –

IRCA230

- Origine GT1 x PB5/51, créé en 1976, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Plein-frère de IRCA41 et IRCA229.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1984 (essai BM.AA.15).
- Vigueur très importante, voisine de celle de PB235.
- Profil physiologique favorable.
- Montée en production importante.
- Hauteur très importante faisant craindre la casse; pourtant, aucun problème n'a été observé à ce jour.
- Comportement catastrophique face à *Corynespora* (Nord Sumatra).
- Comportement PRI médiocre.
- Indonésie 2000: confirmation sensibilité *Corynespora*, densité foliaire 2/5 (à écarter dans Nord Sumatra).
- Classement physiologique: MET = & SUC = ou MET + & SUC +

K1

- Bois de greffe non étiqueté provenant de Guadeloupe, clone restant à identifier, en cours d'expérimentation au Cambodge.

K2

- Clone issu d'une sélection primaire sur la plantation de Krek au Cambodge, en cours d'expérimentation au Cambodge.
- Vigueur médiocre.

KHA9

- Clone cambodgien en cours d'expérimentation au Cambodge.

KV4 = VM515

PB86

- Classement physiologique: MET - & SUC = ou MET = & SUC +

PB217

- Origine PB5/51 x PB6/9(PB28 x PB49).
- Créé en 1955.
- Planté pour la première fois en Côte d'Ivoire en 1972 (essai BY.AA.1), classe 1 en Côte d'Ivoire et en Malaisie.
- Clone actuellement reconnu comme le plus performant en Côte d'Ivoire, productivité supérieure d'environ 30 % à celle de GT1. Un régime intense de stimulation s'impose. Ce clone a cependant une croissance difficile dans les zones écologiques difficiles pour l'hévéa.
- Qualité du bois de greffe relativement médiocre (faible nombre d'yeux par mètre).
- Assez faible taux de succès au greffage, notamment sur pépinière non irriguée; préférer le greffage en vert.
- Croissance immature équivalente à celle de GT1.
- Très bonne croissance en cours de saignée.
- Métabolisme lent justifiant un régime de stimulation intense.
- Peu sensible au frein de panneau, à l'encoche sèche, à la casse.
- Sensible aux blessures de panneau.
- Stock saccharose avant stimulation: très élevé.
- Défoliation moyenne à assez tardive.
- Sensible au Colletotrichum.
- Comportement relativement bon vis-à-vis du Corynespora.
- Pourrait valoriser une norme de mise en saignée inférieure à 50 cm (en raison d'un stock SAC initial naturellement élevé).
- Importantes exudations de latex le long du tronc entre 3 et 6 ans.
- Peu couvrant en période immature, bonne couverture du sol en cours de saignée.
- Feuillage d'aspect souvent jaunâtre.
- Couleur d'écorce sombre (peu de lichens).
- Tronc droit et branchement ortho-plagiotrope assez abondant assez haut, axe primaire moyennement marqué en période immature.
- Viscosité Mooney élevée.
- Chutes saisonnières de PRI posant des problèmes importants en Afrique sur fonds de tasse à maturation de 30 jours.
- Stabilité mécanique faible posant des problèmes pour la production de latex centrifugé.
- Il n'est pas possible de préparer du TSR5CV60 à partir de latex de PB217 par emploi de SHA (sulfate d'hydroxylamine) seul. Tentative d'association d'un peptisant (le structol) pour remédier au problème mais résultats contradictoires. le structol utilisé seul peut permettre d'abaisser la VM (viscosité Mooney) de PB217, et peut-être aussi une légère diminution du PRI.
- Viscosité Mooney élevée.
- Indonésie 2000: sensibilité maladies de feuilles. Sur ces plantations, comportement très bon après 4 années de saignée (montée régulière en production, quelques dégâts de casse), donc conforme à ce qu'on connaît du clone (sucre élevé mais beaucoup moins qu'en Côte d'Ivoire).
- Classement physiologique: MET - & SUC +

PB235

- Origine PB5/51 x PBS/78 (PB49 x PB25), créé en 1955, classe 2b en Côte d'Ivoire, classe 2 en Malaisie.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1974 (essais BM.AA.10 et BY.AA.2).

- Vigueur immature excellente, mise en saignée, à la norme de 50 cm, vers 4 ans et demi à 5 ans, avant AVROS2037 et RRIC100 (en basse Côte d'Ivoire).
- Taux de réussite au greffage en aoûté parfois un peu faibles.
- Taux de réussite au greffage en vert excellents.
- Axe primaire très marqué, très persistant et branches secondaires abondantes et légères à port horizontal, élagage naturel très important.
- Défoliation assez précoce mais jamais totale (superposition de la défoliation et de la refoliation).
- Relativement tolérant au Colletotrichum et au Corynespora.
- Très sensible à l'Oïdium.
- Montée en production très rapide.
- G/a/s élevé.
- Métabolisme très actif.
- Faible réponse à la stimulation.
- Très sensible à l'encoche sèche.
- Très sensible à la casse due au vent entre 8 et 15 ans (pour tenter de réduire ce problème sur les surfaces à mettre en saignée, on pourrait suggérer un report de la mise en saignée à la norme retardée de 60 cm ou 65 cm).
- Très sensible au déracinement sur sol peu profond et non sous-solé ou hydromorphe.
- Dégradation rapide du peuplement au cours du temps.
- Architecture favorable à la valorisation secondaire du bois en fin de cycle économique.
- Latex + bois (Rim).
- Viscosité Mooney élevée.
- Foliole moyenne (ni fine ni large).
- Jayasinghe: certaine sensibilité à Corynespora.
- Classement physiologique: MET + & SUC –

PB254

- Origine PB5/51 x PBS/78(PB49 x PB25)=plein-frère de PB235 (coefficient de parenté de 0.25), classe 2 en Malaisie.
- Planté pour la première fois en Côte d'Ivoire en 1977 (essai BY.AA.3).
- Vigueur immature équivalente à celle de GT1.
- Couronne légère et bien formée avant la mise en saignée, devenant rapidement couvrante.
- Taux de réussite au greffage faible.
- G/a/s moyen.
- Branchement de type PB235.
- Peu sensible à l'encoche sèche et à la casse au vent, ce qui permet un très bon maintien du peuplement associé à une architecture visuellement très valorisante; des casses troublantes ont cependant été observées sur l'essai BY.AA.5 lors de la tempête d'avril 1994 (arbres de 10 ans); le clone a cependant parfaitement résisté dans l'essai BY.AA.3 (arbres de 17 ans).
- Productivité globale peu supérieure à celle de GT1, ce qui fait de PB254 un bon clone de diversification (classe 2a).
- Classement physiologique: MET = & SUC = ou MET + & SUC +

PB255

- Origine PB5/51 x PB32/36, classe 2 en Malaisie, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en 1989 (GO.AA.1).
- Graine en forme de ballon de rugby.
- Feuillage plutôt jaunâtre, assez souvent malade.
- Probablement sensible au Colletotrichum.

- Serait sensible à l'encoche sèche mais résistant à la casse.
- Branchement de type PB235 avec axe primaire marqué et branches secondaires légères et abondantes.
- Aspect visuel assez peu valorisant en Côte d'Ivoire.

PB260

- Origine PB5/51 x PB49 (coefficient de parenté de 0.187 avec PB235).
- Planté pour la première fois en Côte d'Ivoire en 1983 (essai BM.AA.14), classe 2a, passage en classe 1 en Malaisie en 1992.
- Bonne vigueur mais néanmoins inférieure à celle de PB235, RRIC100, AVROS2037, supérieure à celle de IRCA18, équivalente à celle de IRCA130.
- Très sensible à l'encoche sèche.
- Résistant au Colletotrichum mais très sensible au Corynespora.
- Défoliation assez précoce.
- A résisté à la casse en 1990 à Bimbresso, a beaucoup moins bien résisté en avril 1994 dans la parcelle monoclonale BM.MA.1 de Bimbresso et dans les essais de Bereby (SOGB). En fait, ce clone tend à plier lors d'une première tempête, puis à casser à la suivante. De ce point de vue, il ne nous paraît pas plus sûr que PB235.
- G/a/s élevé.
- Métabolisme actif et montée en production très rapide.
- Feuilles assez rondes.
- Architecture voisine de celle de PB235.
- Branches secondaires moins abondantes que celles de PB235 et tendant à adopter un port retombant (plus longues ?).
- Précoagulation sur encoche à la reprise de saignée, qui se résorbe après stimulation ("pâte dentifrice", conséquence d'une quantité de Magnésium importante dans le latex).
- Viscosité Mooney basse.
- Foliole moyenne (ni fine ni large).
- Attaque Corynespora décembre 1999 au Nord Sumatra
- Indonésie 2000: casse au vent importante (= PB235).
- Classement physiologique: MET + & SUC –

PB280

- Origine PBIG seedling, classe 2 en Malaisie.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1989 (essai GO.AA.5).
- Très vigoureux.
- Troncs tordus sous le poids d'une couronne lourde.
- Branchement oblique abondant.
- Jayasinghe: certaine sensibilité à Corynespora.

PB310

- Origine PB5/51 x RRIM600, classe 3b en Malaisie.
- Plein-frère de IRCA109, IRCA111 et IRCA122.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1989 (essai GO.AA.5).
- Architecture de type PB235, légère et équilibrée.
- BYAA9: couronne étroite et peu dense, mauvaise couverture du sol.
- Feuille large et courte (forme arrondie).
- Défoliation assez précoce.
- GOAA5: ouverture précoce et productif.

(constatée après une tempête exceptionnelle), croissance significativement plus faible que celle d'un groupe d'autres clones, bonne stabilité interannuelle de la croissance, sensibilité moyenne à l'Oïdium.

PR255

- Origine Tjir1 x PR107.
- Planté dans les CCGE BM.AA.11 et BY.AA.3, il a fallu le remplacer car il ne pouvait pas se développer en raison d'une maladie de feuilles de type Helminthosporiose-Corynespora.
- Classe 1 en Malaisie, réputé pour son bon comportement vis-à-vis du Microcyclus en Amérique du Sud.
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =

PR261

- Jayasinghe: certaine sensibilité à Corynespora.
- Classement physiologique: MET + & SUC -

PR300

- Origine PR226 x PR228, ne figure pas dans la classification de Malaisie.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1992 (essai GO.AA.24).
- Aspect moyen à 3 ans (hauteur et densité de la couronne).

PR303

- Origine TJIR1 x PR107, ne figure pas dans la classification de Malaisie.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1992 (essai GO.AA.24).
- Malade de feuilles dans le jardin à bois de Bimbresso (anthracnose du type attaquant PR255 en Côte d'Ivoire).
- A 3 ans, hauteur moyenne et couronne peu dense.

PR306

- Origine TJIR1 x PR107, classe 3b en Malaisie.
- N'a pas pu être planté en CCGE en Côte d'Ivoire à cause de l'intensité de l'attaque de maladie de feuilles en jardin à bois à Bimbresso (helminthosporiose de type PR255).

RRIC100

- Origine RRIC52 x PB86, classe 2a en Côte d'Ivoire, classe 2 en Malaisie.
- Planté pour la première fois en CCGE en 1980 (essai BM.AA.12).
- Vigueur immature importante, équivalente à celle de AVROS2037.
- Hauteur modérée.
- Grosses feuilles rondes.
- Très grosses graines.
- Axe primaire peu marqué, branches secondaires grosses et peu abondantes.
- Défoliation très précoce.
- Résistant au Colletotrichum et au Corynespora (Cameroun, Gabon). Semble bien se comporter aussi au Nord-Sumatra (Colletotrichum et Corynespora).
- G/a/s moyen.
- Profil physiologique limité par un faible taux de thiols (RSH).
- Productivité peu supérieure à celle de GT1, mais ouverture précoce et garantie de résistance aux maladies de feuilles.
- En laboratoire : clone très sensible à la souche Ccp de Corynespora.

- Jayasinghe: fortes attaques de *Corynespora* en pépinières.
- Classement physiologique: MET = & SUC = ou MET + & SUC +
- Le comportement PRI serait acceptable.

RRIC101

- Origine CH26 x RRIC7.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1980 et 1981 (BM.AA.12 et BT.AA.1).
- Moins vigoureux que GT1, ouvrable à 6 ans.
- Haut producteur à l'arbre.
- Très sensible à la casse et à l'encoche sèche.

RRIC102

- Classe 3a en Malaisie (ancienne classification).
- Croissance peu inférieure à celle de PB235 (ouverture à 4 ans et 9 mois).
- Branchement tortueux.
- Production inférieure à celle de GT1 (96 % après 8 ans d'exploitation).
- Jayasinghe: fortes attaques de *Corynespora* en pépinières.

RRIC110

- Origine LCB1320 x RRIC7.
- Vigoureux avant la mise en saignée, ouvrable 3 mois avant GT1.
- Montée en production très importante, notamment en régime de stimulation intensif.
- Extrêmement sensible à la casse due au vent (Côte d'Ivoire, Malaisie).
- Très sensible au *Corynespora* en Côte d'Ivoire (attaque modérée dans l'essai BM.AA.12 en 1989, attaque sévère dans toutes les parcelles présentes en Côte d'Ivoire en 1994).
- Exclu de toutes recommandations où un risque de casse due au vent existe. Introduit en recommandation sur les Hauts Plateaux du Vietnam où ce risque paraît nul.
- 1995: trouvé sensible à *Corynespora* au Sri Lanka.
- Jayasinghe: clone devenu très sensible à *Corynespora*.
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =

RRIC121

- Origine PB28/59 x IAN45/873, classe 3a en Malaisie (ancienne classification).
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1985 (essai BY.AA.6).
- Vigueur importante voisine de celle de PB260.
- Tronc peu droit, parfois cannelé et branches lourdes.
- Défoliation très précoce.
- Attaques de *Corynespora* très caractéristiques au Nigeria en 1994 et en 1995.
- La production paraît bien inférieure à celle de GT1 (principal défaut de ce clone).
- Bon comportement pour le PRI.
- Jayasinghe: fortes attaques de *Corynespora* en pépinières.

RRIM600

- Origine TJIR1 x PB86, un des clones les plus plantés dans le monde.
- Classe 2b en Côte d'Ivoire, classe 1 en Malaisie mais avec conseils de prudence vis-à-vis de *Corynespora* et *Fusicoccum*.
- Planté en CCGE en 1967 en Côte d'Ivoire.
- Vigueur inférieure à égale à celle de GT1.
- Axe primaire très peu présent, nombreuses branches secondaires persistantes conduisant à une couronne en éventail et à une très bonne couverture du sol.

- Présence fréquente de fourches entraînant des déchirures de branches.
- L'architecture de la couronne en éventail, avec des branchements en fourches très fréquents, ainsi que le déséquilibre entre un tronc mince et une couronne large le rendent sensible précocement à la casse au vent; à Bereby (SOGB), environ 8 % de l'effectif a cassé à un stade jeune après la mise en saignée, mais le clone a résisté aux tempêtes plus tardives, notamment celle de avril 1994.
- G/a/s élevé.
- Métabolisme moyen à actif, bonne réponse à la stimulation.
- Moyennement sensible à l'encoche sèche.
- Défoliation relativement précoce.
- Résistant à l'Oïdium.
- Très sensible au Corticium.
- Viscosité Mooney basse.
- Essai Tripura (site écologique à latitude élevée et saison froide marquée, zone non traditionnelle, Priyadarshan et al, 1998): croissance moyenne, faible stabilité interannuelle de la croissance, faible accroissement de circonférence en cours de saison froide, sensibilité à l'Oïdium relativement faible.
- Jugé au départ (1985) résistant à *Corynespora*, devenu depuis très sensible aux nouvelles souches en Malaisie et Indonésie.
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =

RRIM712

- Origine RRIM605 x RRIM71, classe 1 en Malaisie, classe 3 en Côte d'Ivoire.
- Planté en CCGE en 1989.
- Réputé très sensible au *Colletotrichum* en Malaisie.
- Serait résistant à l'encoche sèche et à la casse au vent.
- Couronne équilibrée et aérée, branches secondaires fines, axe primaire assez marqué; hauteur supérieure à la moyenne.
- A ce jour, ce clone ne nous enthousiasme encore peu (à suivre).
- Métabolisme supposé actif.
- Bimbresso: coup de vent 10 mai 2000, clone tout courbé.
- Nord-Sumatra: très sensible à *Corynespora* (Production élevée avant attaque *Corynespora*).
- Classement physiologique: MET = & SUC - ou MET + & SUC =
- TJ1 Clone primaire de Tjirandji.

VM515

- Ce clone a été introduit de Malaisie au Vietnam sous forme de 2 bâtons de bois de greffe (un bâton du clone PB311, et un bâton d'un clone inconnu qui a été dénommé VM515: il se trouve que ce clone s'est révélé très performant au Vietnam).
- Un des clones les plus plantés au Vietnam dans les années 1980.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1989 (essai GO.AA.1).
- Croissance en hauteur très rapide.
- Axe primaire marqué, avec une ou deux branches secondaires très verticales.
- Feuille longue et mince.
- Clone très sensible à l'encoche sèche (cf CCGE de Chup).
- Comportement assez bon pour le PRI.

Description des 24 clones proposés pour introduction au Cambodge

Liste des 24 clones

IRCA19, IRCA27, IRCA101, IRCA144, IRCA301, IRCA307, IRCA317, IRCA321, IRCA323, IRCA331, IRCA408, IRCA523, IRCA538, IRCA631, IRCA723, IRCA733, IRCA804, IRCA814, IRCA825, IRCA840, IRCA842, HARBEL60, RRIM703, RRIM806.

Description

IRCA19

- Origine PB5/51 x RRIM605, créé en 1974.
- Plein-frère de IRCA18.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1981 (essais BM.AA.13 et BY.AA.4).
- Bonne vigueur voisine de celle de PB260.
- Défoliation précoce permettant une esquivance du Colletotrichum.
- Productivité peu supérieure à celle de GT1.
- Aurait un métabolisme moyen à lent.
- Très sévèrement cassé dans BY.AA.4 en février 1991, mais dans des circonstances très particulières (seul clone refolié de l'essai, tempête accompagnée de pluie alourdissant les feuilles et la couronne).

IRCA27

- Origine PB5/51 x RRIM623.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1981 (essais BM.AA.13 et BY.AA.4).
- Vigueur importante, voisine de celle de RRIC100 et AVROS2037.
- Productivité assez élevée, à suivre.
- Branchement lourd.
- Une parcelle a été courbée dans BM.AA.13 lors de la tempête du 28 avril 1990.

IRCA101

- Origine PB5/51 x IR22, créé en 1975, plein-frère de IRCA130.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1984 (essai BG.AA.1).
- Petites graines.
- Très bonne couverture du sol.
- Bel aspect visuel avant la mise en saignée.

IRCA144

- Origine PB5/51 x RRIM501, créé en 1975, plein-frère de IRCA126 et IRCA145.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1983 (essai BM.AA.14).
- Vigueur un peu inférieure à celle de GT1.
- Profil physiologique intéressant, riche en sucres, à suivre.
- G/a/s moyen.
- A perdu 26 % de son effectif dans BM.AA.14 lors de la tempête du 28 avril 1990 (casse intermédiaire entre IRCA126 et IRCA111).

IRCA301

- GT1 x IR22, Côte d'Ivoire, campagne de pollinisation de 1978.

IRCA307

- Origine GT1 x IR22, créé en 1978, plein-frère de IRCA301, IRCA303 et IRCA305.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1991 (essai GO.AA.16).
- Clone sélectionné en CCPE pour sa productivité malgré une architecture et un profil physiologique peu favorables.
- Aspect visuel moyen avant la mise en saignée.

IRCA317

- Origine GT1 x PB5/51, créé en 1978, plein-frère de IRCA41, IRCA229, IRCA230, IRCA321 et IRCA323.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1986 (essai AG.AA.2).
- Clone sélectionné en CCPE sur la base d'un compromis entre production, architecture et profil physiologique.
- Bonne vigueur, voisine de celle de PB260.
- G/a/s élevé.
- Architecture voisine mais plus valorisante que celle des clones IRCA321 et IRCA323.
- Feuillage sombre, couronne assez fournie.
- Défoliation tardive.

IRCA321

- Origine GT1 x PB5/51, créé en 1978, plein-frère de IRCA41, IRCA229, IRCA230, IRCA317 et IRCA323.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1986 (essai AG.AA.2).
- Clone sélectionné en CCPE sur la base d'un compromis entre production, architecture et profil physiologique.
- Bonne vigueur, voisine de celle de PB260.
- Architecture voisine de celle des clones IRCA317 et IRCA323.

IRCA323

- Origine GT1 x PB5/51, créé en 1978, plein-frère de IRCA41, IRCA229, IRCA230, IRCA317 et IRCA321.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1986 (essai AG.AA.2).
- Clone sélectionné en CCPE sur la base d'un compromis entre production, architecture et profil physiologique.
- Vigueur équivalente à celle de GT1.
- Architecture voisine de celle des clones IRCA317 et IRCA321.
- Croissance en hauteur importante, branchement peu couvrant, étalé le long de l'axe.

IRCA331

- Origine GT1 x RRIM600, créé en 1978.
- Planté en CCGE en 1986 (essai AG.AA.1).
- Clone sélectionné en CCPE sur la base d'un compromis entre production, architecture et profil physiologique.
- Vigueur voisine de celle de GT1.
- Croissance en hauteur importante, tronc droit, branchement intermédiaire entre GT1 et RRIM600. La couronne devient très couvrante après la mise en saignée.
- Clone prometteur, classe 3 en Côte d'Ivoire. Très bel aspect visuel et bonne production.

IRCA408

- Origine PB5/51 x NAB17, créé en 1979, plein-frère de IRCA407 et IRCA411.
- Planté en CCGE en 1986 (essai AG.AA.1).
- Vigueur voisine de celle de PB260.
- Couronne fournie.
- Perspectives moyennes.

IRCA523

- Origine PB5/51 x RRIM703, créé en 1980.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.10).
- Axe primaire assorti de quelques grosses branches verticales, haut, défoliation assez précoce.
- Hevego, juillet 1995: bel aspect.

IRCA538

- Origine PB5/51 x RRIM703, créé en 1990.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.10).
- G/a/s très élevé en sélection précoce en CCPE.
- Très haut et très vigoureux, tronc incliné ou tordu sous son poids.

IRCA631

- Origine PB5/51 x RRIM707, créé en 1981.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.10).
- Clone très équilibré en CCPE (production, architecture, profil physiologique).
- Axe primaire très marqué, aspect fin un peu frêle, branchement peu abondant.

IRCA723

- Origine GT1 illégitime (origine mâle inconnue), créé en 1982.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.11).
- Vigueur voisine de celle de GT1.
- Production précoce CCPE équivalente à celle de PB235.
- Hauteur et couronne moyennes.
- Hevego, juillet 1995: très malade de feuilles

IRCA733

- Origine PB5/51 x PR228, créé en 1982.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.11).
- Profil physiologique de type PB235.
- Vigueur importante.
- Production précoce en CCPE équivalente à celle de PB235.
- Haut, tronc très droit, couronne étroite, type IRCA130 ou PB330.

IRCA804

- Origine PB5/51 x RRIC110, créé en 1983.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1991 (essai GO.AA.17).
- Profil physiologique de type PB235.
- Branchement avec réitérations. belle couronne.
- Vigoureux.

- Production en CCPE: classé 5ème sur 70 clones (188 % de PB235).

IRCA814

- Origine PB5/51 x RRIC110, créé en 1983.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1991(essai GO.AA.17).
- Profil physiologique de type PB235.
- Architecture de type RRIC110.
- Vigoureux, tronc droit, belle couronne dense et couvrante.
- Production en CCPE: classé 8ème sur 70 clones (137 % de PB235).

IRCA825

- Origine PB235 x IRCA209, créé en 1983.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.11).
- Profil physiologique type PB235.
- Très bel arbre, belle couronne très couvrante.
- Vigoureux.
- Production en CCPE: classé 16ème sur 70 clones (101 % de PB235).

IRCA840

- Origine PB5/51 x PB252, créé en 1983.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1990 (essai GO.AA.9).
- Vigueur voisine de celle de GT1.
- Hauteur moyenne, tronc droit, belle couronne couvrante.
- Haut producteur.
- Bon profil physiologique.
- Production en CCPE: classé 8ème sur 70 clones (137 % de PB235).
- Hevego, juillet 1995: bel aspect.

IRCA842

- Origine GT1 x IRCA111, créé en 1983.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1991 (essai GO.AA.17).
- Feuillage de type GT1.
- Architecture de type IRCA111.
- Bon profil physiologique.
- Vigoureux, belle couronne.
- Production en CCPE: classé 14ème sur 70 clones (114 % de PB235).

HARBEL60

- Origine HARBEL8 x HARBEL30.
- Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1977 (essai BY.AA.3).
- Très vigoureux avant et pendant la mise en saignée.
- Ouvrable 3 mois avant GT1.
- Architecture très lourde.
- Haut producteur à l'arbre.
- Sensible à l'encoche sèche.
- N'est pas apparu sensible à la casse comme on le craignait, malgré des courbures importantes observées dans l'essai BY.AA.3 dans le jeune âge.
- Pourrait être testé en surface monoclonale.

RRIM703

- Origine RRIM600 x RRIM500, classe 3 en Côte d'Ivoire. Ce clone a été éliminé des recommandations du RRIM en raison de sa sensibilité conjuguée au vent et à l'encoche sèche. Pourtant, sa vitesse de montée en production nous conduit à poursuivre son étude en Côte d'Ivoire avec soin.
- Planté en CCGE en 1977.
- L'architecture ressemble à celle de GT1, l'arbre est plus haut, le feuillage est également sombre.
- Vigueur immature voisine de celle de GT1.
- Très sensible à l'encoche sèche.
- Réputé très sensible à la casse au vent (éliminé des recommandations du RRIM en 1986).
- G/a/s très élevé, montée en production très importante.
- Métabolisme très actif, faible réponse à la stimulation.
- Défoliation relativement précoce.

RRIM806

- Origine RRIM600 x RRIM701, classe 3a en Malaisie.
 - Planté en CCGE en Côte d'Ivoire en 1991 (essai GO.AA.18).
 - Branchement oblique abondant, en éventail, hauteur modérée, couronne dense type RRIM600; aspect visuel à 3 ans favorable.
-

**Recommandations pour la mise en saignée des Champs de Clones à Grande Echelle
CHAA1, CHAA2, CHAA3 et CHAAA4
plantés en 1996 sur la plantation de Chup (Bloc 96B)**

En mars 2001, le clone PB235 de l'essai n° 1 (CHAA1) semble prêt à mettre en saignée. Il est donc nécessaire d'organiser dès maintenant la mise en saignée et les contrôles de production de tous les clones des 4 essais du bloc 96B.

1. Le bloc 96B comporte 13440 arbres. Si l'on accepte une part de saignée de 640 arbres au maximum, on aura 21 parts de saignée. En fréquence d/3, les 21 parts seront saignées par 7 saigneurs.
2. Une règle fondamentale de l'expérimentation est que un bloc de CCGE soit saigné par un seul saigneur à un moment donné. Or un bloc comporte 8 parcelles de 95 arbres soit 760 arbres. Pour avoir des parts maximales de saignée de 640 arbres, il faut réduire la longueur de chaque parcelle de 19 à 16 arbres (16 arbres x 5 lignes x 8 parcelles = 640 arbres).

Dans le bloc A, on passera donc en bordures 3 rangs au nord des parcelles A1, A2, A3 et A4 et 3 rangs au sud des parcelles A5, A6, A7 et A8.

Dans le bloc B, on passera en bordures 3 rangs au nord des parcelles B1, B2, B3 et B4 et 3 rangs au sud des parcelles B5, B6, B7 et B8.

Dans le bloc C, on passera en bordures 3 rangs au nord des parcelles C1, C2, C3 et C4 et 3 rangs au sud des parcelles C5, C6, C7 et C8.

Dans le bloc D, on passera en bordures 3 rangs au nord des parcelles D1, D2, D3 et D4 et 3 rangs au sud des parcelles D5, D6, D7 et D8.

A l'ouest et à l'est du bloc 96B, on a 2 lignes de bordure x 160 rangs = 2 x 320 arbres.

Sur chaque ligne d'essai, on a $(3+3+3+3+3+1) + (1+3+3+3+3+3) = 32$ arbres.

Sur chaque essai (4 bandes de parcelles x 5 lignes = 20 lignes x 32 arbres = 640 arbres

3. Les saigneurs sont nommés S1, S2, S3, S4, S5, S6 et S7. Chacun travaille sur 3 alternances J1, J2 et J3. il est recommandé d'affecter à la saignée des essais de très bons saigneurs.

	J1	J2	J3
S1	Essai 1 bloc A	Essai 2 bloc A	Essai 3 bloc A
S2	Essai 1 bloc B	Essai 2 bloc B	Essai 3 bloc B
S3	Essai 1 bloc C	Essai 2 bloc C	Essai 3 bloc C
S4	Essai 1 bloc D	Essai 2 bloc D	Essai 3 bloc D
S5	Essai 4 bloc A	Essai 4 bloc B	Essai 4 bloc C
S6	Bordures ouest + est	Bordures essai 4	Essai 4 bloc D
S7	Bordures essai 1	Bordures essai 2	Bordures essai 3

Ce système ne sera mis en place que lorsque 80 % des arbres seront saignables. En attendant, le nombre de lignes nécessaire (bordures + essais) sera donné à chaque saigneur pour remplir des parts de saignée de 450 à 550 arbres.

4. Les lignes sont numérotées de 1 à 84 de l'ouest vers l'est du bloc 96B.
5. Avant la mise en saignée du premier clone, il faut réaliser une mesure de circonférence générale des 4 essais, à 1 mètre du sol.
6. En avril 2001, puis tous les 6 mois, il faut marquer à la peinture tous les arbres ouvrables (dont la circonférence est supérieure ou égale à 50 cm, à 1 mètre du sol). Après chaque marquage, il faut compter le nombre d'arbres ouvrables sur chaque ligne (arbres de bordure et arbres en essai). Les parts de saignée sont calculées. Les arbres marqués sont tracés, équipés et mis en saignée.
7. Le système d'exploitation est le suivant : S/2 d/3 7d/7 ET 2,5 % avec 6 stimulations par an. La stimulation commencera au début du mois de mai suivant la mise en place du système de saignée définitif avec 7 saigneurs. Un arrêt de saignée a lieu chaque année en mars. Chaque stimulation est appliquée 2 jours avant une saignée. Chaque année, la première stimulation a lieu au début du mois de mai. Une nouvelle stimulation est appliquée de façon à avoir 14 saignées entre deux stimulations (environ 6 semaines entre deux stimulations, 6^{ème} stimulation vers fin novembre ou début décembre). Une stimulation peut être repoussée en raison de la pluie.
8. Le contrôle de production démarre dès la mise en saignée des premiers arbres.
 - Pour chaque parcelle, le latex de chaque saignée est mesuré en volume (on pourra si nécessaire ne mesurer qu'une saignée sur deux ou une saignée sur 3).
 - Après mesure du volume de chaque parcelle, un seul DRC est mesuré pour chaque clone sur un échantillon de latex formé par regroupement des échantillons des 4 parcelles de chaque clone.
 - Les fonds de tasse et les sernamby de chaque saignée sont ramassés dans des sacs (avec une étiquette identifiant la parcelle dans chaque sac) et stockés dans des paniers à fond percé dans un endroit protégé pendant environ 6 semaines (14 saignées).
 - La pesée des fonds de tasse ressuyés + sernamby est réalisée pour chaque parcelle environ toutes les 6 semaines (14 saignées).
 - On ne mesurera qu'un seul DRC moyen par essai en constituant un échantillon à partir d'échantillons de chaque parcelle de l'essai.
 - Une fiche de contrôle de production (fiche CP) regroupera toutes les données de production (volumes latex par saignée et par parcelle, DRC de latex par saignée et par clone, poids frais de coagulum par parcelle et par série de 14 saignées, DRC moyen de coagulum par série de 14 saignées).

- La fiche CP sera transmise à l'IRCC qui analysera les données et renverra à la plantation une fiche de rendement CP par série de 14 saignées. Le bordereau de la fiche CP sera réalisé par l'IRCC et mis à disposition des plantations. Une synthèse annuelle des contrôles de production sera adressée par l'IRCC aux plantations.
 - 9. Lorsque 80 % des arbres sont mis en saignée, un relevé de circonférence est réalisé à 1,70 m du sol approximativement entre deux campagnes physiologiques (février, mars ou avril). Ce relevé est ensuite réalisé chaque année à la même époque pour suivre l'accroissement de circonférence en cours de saignée.
 - 10. A partir de la troisième année de saignée suivant la première mise en saignée, on réalise chaque année un relevé de pourcentage de longueur d'encoche malade (% LEM) vers le mois de septembre ou octobre ou novembre.
 - 11. A partir de la première mise en saignée, on compte le nombre d'arbres saignés pour chaque parcelle tous les 6 mois, en mai et en novembre.
-

Bilan du CCGE de Chup planté en 1986 (12 clones)

Classement par production décroissante en gas pour l'an 2000 :

RRIC121>KV4>PB324>RRIM600>PB255>PB310>RRIC110>RRIC102>PB235>PR107>PB86 =GT1.

Classement par production cumulée décroissante en kg/ha de 1993 à 2000 :

PB235>KV4>RRIM600>RRIC110>PB310>PB255>RRIC121>PB324>GT1>RRIC102>PR107> PB86.

Classement par production décroissante en kg/ha pour l'an 2000 :

RRIC121>KV4>RRIM600>PB310>PB324>RRIC110>PB235>PB255>GT1>PB86>PR107>RRIC102.

Classement par nombre d'arbres greffés saignés par hectare en 2000 :

PB235(442 as/ha) > PB310 > RRIM600 > KV4 > GT1 > RRIC110 > PB86 > RRIC121 > PR107 > PB324 > PB255 > RRIC102 (308 as/ha).

Classement par circonférence décroissante (mesurée à 1 m du sol) avant la mise en saignée :

PB235>RRIM600>KV4>PB310>PB255>GT1>RRIC121>RRIC110>PR107>PB86>PB324>RRIC102.

Classement par circonférence décroissante (mesurée à 1 m du sol) en octobre 2000 :

RRIC121>PB255>PB235>PB324>PB310>KV4>RRIC110>RRIM600>PR107>RRIC102>GT1>PB86.

Classement selon l'accroissement de circonférence en cours de saignée :

RRIC121>>PB255>PB324>PB310>PR107=RRIM600=RRIC102=PB235=PB86>RRIC110=KV4>GT1.

Classement selon la précocité de défoliation observée en janvier 2000 :

KV4>RRIM600>PB255>RRIC121>PB310>PB86>PB324>PR107>RRIC102>RRIC110>GT1>PB235 (ces résultats semblent peu fiables).

Classement par taux d'encoche sèche décroissant en 2000 :

KV4>PB235>PB255>PB310>RRIC110=GT1>autres clones.

Effet de la stimulation en l'an 2000:

La stimulation ET 2,5 % 8/y apporte un gain moyen de 15 % (moyenne sur les 12 clones).

Classement des clones par effet décroissant de la stimulation :

KV4>PB310>RRIC121>GT1>RRIM600>RRIC110>PB235>RRIC102>PR107>PB86>PB255>PB324.

“ Répartition de la production :

Les contrôles de production sont fait à chaque saignée sur litrage latex + fonds de tasse + sernambys (avec DRC par parcelle pour chaque partie).

Sur latex, le DRC varie entre 33,45 et 37,39 %

En non stimulé, le DRC varie entre 33,45 et 37,39 (moyenne : 34,86 %)

En stimulé, le DRC varie entre 33,45 et 36,78 (moyenne : 34,63 %).

Sur fonds de tasse, le DRC varie entre 56,89 et 61,45 %.

En non stimulé, le DRC varie entre 57,81 et 61,45 % (moyenne : 59,62 %)

En stimulé, le DRC varie entre 56,89 et 61,04 % (moyenne : 59,30 %).

Sur sernamby, le DRC varie entre 86,77 et 89,44 %.

En non stimulé, le DRC varie entre 86,77 et 89,44 % (moyenne : 87,95 %)

En stimulé, le DRC varie entre 86,85 et 89,42 % (moyenne : 87,96 %).

Les proportions respectives, en poids sec, du latex, du fond de tasse et du sernamby sont : 77 %, 22 % et 1,24 %.

Commentaires par clone :

Tous les clones semblent touchés par l'Oïdium et le Corticium.

Le risque de casse due au vent semble peu important.

PB235 :

- le plus vigoureux avant la mise en saignée
- a le meilleur peuplement saigné par hectare
- en production cumulée kg/ha, PB235 est toujours en tête, mais il vient d'être rattrapé par KV4 en 2000
- axe primaire marqué caractéristique, tronc très droit et très haut, très peu de branches latérales
- présence assez importante d'encoches sèches

KV4 :

- = VM515
- il a un accroissement de circonférence faible en cours de saignée
- taux d'encoches sèches et de brown bast le plus important, devant PB235.
- il poursuit sa montée en production et rattrape PB235 en production cumulée, clone en forte progression
- très précoce en défoliation

RRIM600 :

- clone en progression pour la production cumulée, il arrive derrière PB235 et KV4
- très précoce en défoliation
- architecture en éventail caractéristique et excellente couverture du sol

RRIC121 :

- arrive au niveau de RRIC110, PB255 et PB310 en production cumulée, derrière PB235, KV4 et RRIM600
- meilleure production par hectare en l'an 2000, clone en progression
- meilleur accroissement en cours de saignée
- aspect visuel moyen

PB255 :

- production cumulée moyenne
- tronc tordu
- aspect visuel médiocre

RRIC110 :

- production cumulée moyenne
- aspect visuel moyen

PB310 :

- production cumulée moyenne
- architecture type PB235 avec un tronc très droit et très haut, branches rares mais plus fréquentes que chez PB235
- très bel aspect visuel

PB324 :

- production cumulée assez faible, au niveau de GT1
- arbre droit et haut, assez bel aspect visuel

GT1 :

- production cumulée assez faible
- assez peu haut

RRIC102 :

- production cumulée médiocre
- tronc tordu, branchement ouvert assez irrégulier et tordu, aspect visuel médiocre

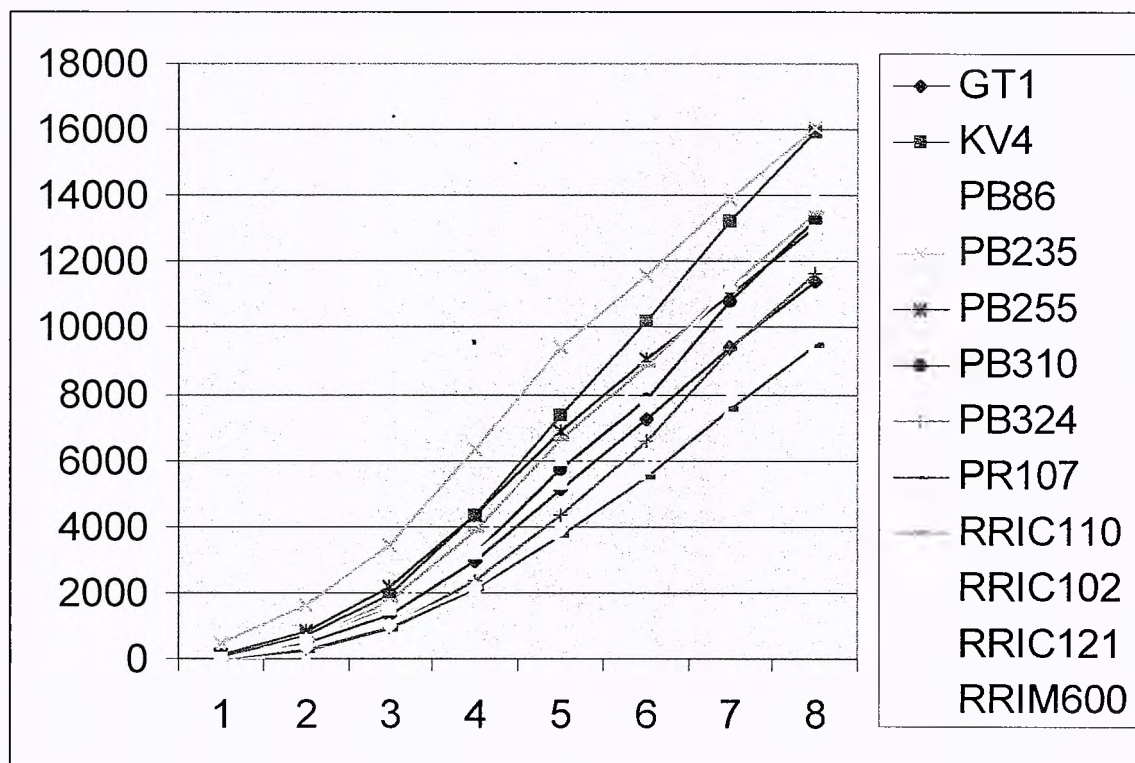
PB86 :

- architecture type RRIM600, en éventail (PB86 est père de RRIM600) mais avec un branchement installé plus haut
- production cumulée médiocre
- défoliation précoce

PR107 :

- production cumulée médiocre

Figure : CCGE de Chup-1986. Evolution des production cumulées de 1993 à 2000 (kg/ha)



Cette figure met en évidence, au stade actuel de la production cumulée par hectare, 4 groupes de clones :

- groupe 1 : PB235 et KV4 (VM515)
- groupe 2 : PB255, PB310, RRIC110, RRIC121 et RRIM600
- groupe 3 : PB324 et GT1
- groupe 4 : PB86, PR107 et RRIC102.

Circonférences avant mise en saignée des essais-clones

	Clone	Essai	Planting	D1	C2	C3	C4	Note
1	GT1	CHAA0	1986		1300	1658	1891	2
2	KV4	CHAA0	1986		1517	2083	2358	4
3	PB86	CHAA0	1986		1408	1841	1961	2
4	PB235	CHAA0	1986		1727	2497	2818	5
5	PB255	CHAA0	1986		1339	1603	2089	3
6	PB310	CHAA0	1986		1578	1635	2284	4
7	PB324	CHAA0	1986		1378	1894	2269	4
8	PR107	CHAA0	1986		1311	1649	1969	2
9	RRIC110	CHAA0	1986		1513	1816	2208	4
10	RRIC102	CHAA0	1986		1621	1733	1893	2
11	RRIC121	CHAA0	1986		1483	1701	2377	4
12	RRIM600	CHAA0	1986		1544	1944	2239	4
13	PB280	KRAA1	1995		1312	1783	2235	2
14	PB260	KRAA1	1995		1180	1709	2249	2
15	IRCA18	KRAA1	1995		1157	1661	2181	2
16	GT1	KRAA1	1995		1199	1677	2181	2
17	PB217	KRAA1	1995		1098	1559	2099	2
18	PB254	KRAA1	1995		1021	1529	2076	2
19	IRCA230	KRAA2	1995		1316	1851	2493	4
20	IRCA41	KRAA2	1995		1267	1776	2249	2
21	IRCA130	KRAA2	1995		1233	1721	2278	2
22	IRCA111	KRAA2	1995		1204	1676	2219	2
23	GT1	KRAA2	1995		1206	1691	2203	2
24	PR107	KRAA2	1995		994	1460	1865	1
25	GT1	KRAA3	1995		1088	1484	1981	
26	PR306	KRAA3	1995		1008	1357	1845	
27	PR300	KRAA3	1995		1010	1343	1735	
28	PR303	KRAA3	1995		979	1311	1793	
29	PR255	KRAA3	1995		965	1272	1671	
30	"BPM24"	KRAA3	1995		1040	1380	1836	
31	RRIC101	KRAA4	1995		1027	1404	1944	
32	PB330	KRAA4	1995		1151	1641	2379	3
33	GT1	KRAA4	1995		1155	1629	2289	2
34	RRIM712	KRAA4	1995		1082	1424	2166	2
35	PB314	KRAA4	1995		1144	1580	2200	2
36	AF261	KRAA4	1995		1099	1532	2157	2
37	RRIC110	KRAA5	1996		981	1546		
38	GT1	KRAA5	1996		1028	1600		
39	RRIM600	KRAA5	1996		1100	1646		
40	K2	KRAA5	1996		949	1435		
41	PR261	KRAA5	1996		875	1282		
42	PB255	KRAA5	1996		939	1452		
43	PB235	IRAA1	1996		1535	2806	4069	5
44	PB280	IRAA1	1996		1573	2750	3860	4
45	IRCA130	IRAA1	1996		1496	2747	3916	4
46	IRCA111	IRAA1	1996		1416	2628	3797	3
47	PB330	IRAA1	1996		1473	2755	3883	4
48	PB260	IRAA1	1996		1437	2576	3654	2
49	IRCA18	IRAA1	1996		1396	2542	3749	3
50	GT1	IRAA1	1996		1424	2483	3695	2
51	RRIC101	IRAA2	1996		1634	3104	3911	3
52	GT1	IRAA2	1996		1572	2788	3852	2

53	PR306	IRAA2	1996	1456	2596	3902	3
54	PR300	IRAA2	1996	1443	2718	3769	1
55	PR303	IRAA2	1996	1500	2744	3759	1
56	PR255	IRAA2	1996	1423	2551	3708	1
57	PR107	IRAA2	1996	1370	2679	3888	2
58	RRIM600	IRAA2	1996	1428	2611	3822	2
59	PB235	CHAA1	1996	1625	2719	4006	4
60	PB280	CHAA1	1996	1700	2697	3748	4
61	PB86	CHAA1	1996	1472	2344	3435	2
62	PB330	CHAA1	1996	1581	2606	3788	4
63	PB260	CHAA1	1996	1531	2464	3627	2
64	GT1	CHAA1	1996	1544	2487	3621	2
65	PB217	CHAA1	1996	1530	2471	3623	2
66	PB314	CHAA1	1996	1440	2300	3511	2
69	IRCA130	CHAA2	1996	1719	2762	4050	4
70	RRIC101	CHAA2	1996	1686	2851	4006	4
71	IRCA111	CHAA2	1996	1604	2601	3776	2
72	RRIC110	CHAA2	1996	1559	2569	3770	2
67	IRCA230	CHAA2	1996	1638	2590	3731	2
73	IRCA18	CHAA2	1996	1568	2522	3650	2
74	GT1	CHAA2	1996	1575	2520	3621	2
68	IRCA41	CHAA2	1996	1595	2524	3598	2
82	AF261	CHAA3	1996	1453	2423	3694	3
75	PB310	CHAA3	1996	1555	2444	3646	2
76	GT1	CHAA3	1996	1533	2417	3607	2
81	PR107	CHAA3	1996	1449	2394	3514	1
78	PR300	CHAA3	1996	1489	2421	3493	1
79	PR303	CHAA3	1996	1394	2256	3490	1
77	PR306	CHAA3	1996	1500	2349	3458	1
80	PR255	CHAA3	1996	1433	2271	3373	1
83	GT1	CHAA4	1996	1262	1876		2
84	KV4	CHAA4	1996	1320	2054		4
85	RRIM712	CHAA4	1996	1331	1997		3
86	AVROS308	CHAA4	1996	1284	1992		3
87	"BPM24"	CHAA4	1996	1233	1897		2
88	RRIM600	CHAA4	1996	1206	1807		1
89	KHA9	CHAA4	1996	1241	1917		2
90	TJ1	CHAA4	1996	1214	1864		2
91	IRCA230	IRAA3	1997	1567	2496		4
92	IRCA41	IRAA3	1997	1594	2509		4
93	IRCA209	IRAA3	1997	1469	2350		2
94	IRCA109	IRAA3	1997	1443	2300		2
95	GT1	IRAA3	1997	1492	2348		2
96	PB217	IRAA3	1997	1391	2261		1
97	PB314	IRAA3	1997	1310	2257		1
98	PB254	IRAA3	1997	1269	2265		1
99	K1	IRAA4	1997	1624	2368		3
100	RRIC110	IRAA4	1997	1678	2412		4
101	GT1	IRAA4	1997	1587	2315		2
102	RRIM712	IRAA4	1997	1497	2228		2
103	AF261	IRAA4	1997	1251	2083		1
104	"BPM24"	IRAA4	1997	1462	2133		1
105	K2	IRAA4	1997	1414	2153		1
106	PR261	IRAA4	1997	1300	1986		1
107	PB235	SM 21CNW	1997				

*

108	GT1	SM 21DNE	1997	*	
109	IRCA18	SM 21BSW	1997	*	
110	RRIM712	SM 21BSE	1997	*	
111	PB330	SM 21BNW	1997	*	
112	IRCA111	SM 21BNE	1997	*	
113	AF261	SM 21CSE	1998	*	
114	PB314	SM 31BSE	1998	*	
115	PR300	SM 31BNE	1998	*	
116	PB280	SM 31BNW	1998	*	
117	GT1	Apip Sa Sreth	1998		1709
118	PB260	Apip Sa Sreth	1998		1701
119	IRCA18	Apip Sa Sreth	1998		1843
120	RRIM600	Apip Sa Sreth	1998		1777
121	GT1	Apip Ken Sarin	1998		1776
122	PB260	Apip Ken Sarin	1998		1847
123	IRCA18	Apip Ken Sarin	1998		1884
124	RRIM600	Apip Ken Sarin	1998		1743
125	PB310	IRAA5	1999	2366 *	
126	IRCA41	IRAA5	1999	2267 *	
127	GT1	IRAA5	1999	2076 *	
128	KV4	IRAA5	1999	2384 *	
129	PB324	IRAA5	1999	2225 *	
130	RRIC121	IRAA5	1999	2113 *	
131	IRCA230	SM 31BSW	1999	*	
132	PB260	SM 41CSW	1999	*	
133	RRIM600	SM 41CNW	2000	*	
134	PB235	SM 41CNE	2000	*	
135	IRCA41	SM 41BSW	2000	*	
136	IRCA130	SM 41BSE	2000	*	
137	GT1	SM 41BN	2000	*	
138	PB260	SM 33A	2000	*	
139	GT1	PCAA1	2000	*	
140	IRCA109	PCAA1	2000	*	
141	IRCA111	PCAA1	2000	*	
142	IRCA130	PCAA1	2000	*	
143	IRCA209	PCAA1	2000	*	
144	IRCA230	PCAA1	2000	*	
145	GT1	PCAA2	2000	*	
146	IRCA18	PCAA2	2000	*	
147	PB260	PCAA2	2000	*	
148	PB280	PCAA2	2000	*	
149	PB310	PCAA2	2000	*	
150	PB330	PCAA2	2000	*	

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC AU CAMBODGE
CROISSANCE DES CLONES A 3 ANS

CL.	n° essai date planting date mesure CLONE	KRAA01 1995 1998	KRAA02 1995 1998	KRAA03 1995 1998	KRAA04 1995 1998	KRAA05 1996 1999	IRAA01 1996 1999	IRAA02 1996 1999	CHAA01 1996 1999	CHAA02 1996 1999	CHAA03 1998 1999	CHAA04 1996 1999	IRAA03 1997 2000	IRAA04 1997 2000	MOY.	% Témoin	nbre essais
1	PB 235						28.06		27.19						27.63	136.1	2
2	RRIC 110					15.5				25.69				24.4	25.69	126.6	1
3	PB 310										24.44				24.44	120.4	1
4	IRCA 130		17.21				27.47			27.62					24.10	118.8	3
5	PB 280	17.83					27.50		26.97						24.10	118.8	3
6	PB 86								23.44						23.44	115.5	1
7	PB 330				16.41		27.55		26.06						23.34	115.0	3
8	IRCA 111		16.76				26.28			26.01					23.02	113.4	3
9	PB 260	17.09					25.76		24.64						22.50	110.9	3
10	IRCA 18	16.61					25.42			25.22					22.42	110.5	3
11	IRCA 230		18.51							25.90			25.0		22.21	109.4	2
12	IRCA 41		17.76							25.24			25.1		21.50	105.9	2
13	RRIC 101				14.04			31.0		28.51					21.28	104.8	2
14	KV 4											20.54			20.54	101.2	1
15	GT 1	16.77	16.91	14.84	16.29	16.0	24.83	27.9	24.87	25.20	24.17	18.76	23.5	23.1	20.29	100.0	9
16	PB 217	15.59							24.71				22.6		20.15	99.3	1
17	AVROS 308											19.92			19.92	98.2	1
18	AF 261				15.32						24.23				19.78	97.4	2
19	PB 314				15.80				23.00				22.6		19.40	95.6	2
20	PR 107		14.60					26.8			23.94				19.27	95.0	2
21	KHA 9											19.17			19.17	94.5	1
22	PR 300			13.43				27.2			24.21				18.82	92.7	2
23	TJ 1											18.64			18.64	91.9	1
24	PR 306			13.57				26.0			23.49				18.53	91.3	2
25	RRIM 600					16.5		26.1				18.07			18.07	89.0	1
26	PR 303			13.11				27.4			22.56				17.84	87.9	2
27	PR 255			12.72				25.5			22.71				17.72	87.3	2
28	RRIM 712				14.24							19.97		22.3	17.11	84.3	2
29	BPM 24			13.80								18.97		21.3	16.39	80.7	2
30	PB 254	15.29											22.6		15.29	75.3	1
31	PR 261					12.8									ERR		0
32	K 2					14.3									ERR		0
33	PB 255					14.5									ERR		0

34 IRCA 209

35 IRCA 109

36 K-1

23.5

23.0

23.7

Index de circonférence à 3 ans de 36 clones dans 13 essais CCGE (GT1 = 100)

Clones	KRAA1	KRAA2	KRAA3	KRAA4	KRAA5	IRAA1	IRAA2	CHAA1	CHAA2	CHAA3	CHAA4	IRAA3	IRAA4	Index	Nb
Moyennes	1653	1696	1358	1535	1493	2661	2724	2511	2617	2372	1934	2349	2209	0.99	essais
PB235						113		109						111	2
KV4											109			109	1
PB280	106					111		108						109	3
IRCA130		103				111			110					108	3
IRCA230		110							103			106		107	3
AVROS308											106			106	1
PB330				101		111		105						105	3
IRCA41		106							100			107		104	3
RRIC101				86			111		113					103	3
IRCA111		100				106			103					103	3
K1													103	103	1
KHA9											102			102	1
PB260	102					104		99						102	3
PB310										101				101	1
RRIC110					97				102				104	101	3
IRCA18	99					102			100					101	3
IRCA209												100		100	1
GT1(100 %)	1677	1691	1484	1629	1600	2483	2790	2487	2520	2417	1876	2350	2310	100	13
TJ1											99			99	1
IRCA109												98		98	1
RRIM600					103		94				96			98	3
RRIM712				87							106		97	97	3
PB217	93							99				96		96	3
PR300			90				97			100				96	3
BPM24			93								101		92	95	3
PB314				97				92				96		95	3
AF261				94						100			90	95	3
PB86								94						94	1
PR107		87					96			99				94	3
PR306			91				93			97				94	3
PB254	91											96		94	2
PR303			88				98			93				93	3
K2					89								93	91	2
PB255					91									91	1
PR255			86				91			94				90	3
PR261					80								86	83	2

Circonférences des clones à 4 ans (10 essais)

Clones	KRAA1	KRAA2	KRAA3	KRAA4	IRAA1	IRAA2	CHAA1	CHAA2	CHAA3	CHAA0
Moyennes	2170	2218	1829	2238	3828	3826	3670	3775	3534	2200
GT1	2181	2203	1981	2289	3695	3852	3621	3621	3607	1890
AF261				2157					3694	
BPM24			1836							
IRCA111		2219			3797			3776		
IRCA130		2278			3916			4050		
IRCA18	2181				3749			3650		
IRCA230		2493						3731		
IRCA41		2249						3598		
KV4										2358
PB217	2099						3623			
PB235					4069		4006			2818
PB254	2076									
PB255										2089
PB260	2249				3654		3627			
PB280	2235				3860		3748			
PB310									3646	2284
PB314				2200			3511			
PB324										2269
PB330				2379	3883		3788			
PB86							3435			1961
PR107		1865				3888			3514	1969
PR255			1671			3708			3373	
PR300			1735			3769			3493	
PR303			1793			3759			3490	
PR306			1845			3902			3458	
RRIC101			1944			3911		4006		
RRIC102										1893
RRIC110								3770		2208
RRIC121										2377
RRIM600						3822				2239
RRIM712				2166						

Index de circonférence à 4 ans de 31 clones dans 10 essais CCGE (GT1 = 100)

Clones	KRAA1	KRAA2	KRAA3	KRAA4	IRAA1	IRAA2	CHAA1	CHAA2	CHAA3	CHAA0	Index	Nb essais
Moyennes	2170	2218	1829	2238	3828	3826	3670	3775	3534	2200	101.21	
RRIC121										126	126	1
KV4										125	125	1
PB235					110		111			149	123	3
PB324										120	120	1
PB310									101	121	111	2
PB255										111	111	1
RRIC110								104		117	110	2
RRIM600						99				118	109	2
IRCA230		113						103			108	2
IRCA130		103			106			112			107	3
PB330				104	105		105				105	3
PB280	102				104		104				103	3
RRIC101			98			102		111			103	3
IRCA111		101			103			104			103	3
IRCA18	100				101			101			101	3
IRCA41		102						99			101	2
PB260	103				99		100				101	3
RRIC102										100	100	1
GT1	2181	2203	1981	2289	3695	3852	3621	3621	3607	1890	100	10
PB86							95			104	99	2
AF261				94					102		98	2
PB217	96						100				98	2
PR107		85				101			97	104	97	4
PR306			93			101			96		97	3
PB314				96			97				97	2
PB254	95										95	1
PR303			91			98			97		95	3
RRIM712				95							95	1
PR300			88			98			97		94	3
BPM24			93								93	1
PR255			84			96			94		91	3

Production et croissance essai de Chup 1986

	GT1	KV4	PB86	PB235	PB255	PB310	PB324	PR107	RRIC110	RRIC102	RRIC121	RRIM600
KG/arbre/an P93	1.89	1.7		2.16	1.31							
KG/arbre/an P94	1.97	2.16	0.32	2.64	2.44	1.81	1.27	1.2	1.6	1.65	2.05	1.77
KG/arbre/an P95	2.01	3.6	2.43	4.48	4.63	2.6	2.08	2.27	3.71	2.55	2.81	2.98
KG/arbre/an P96	4.2	5.96	4.08	6.28	6.5	3.88	3.83	3.31	5.55	3.36	4.39	4.86
KG/arbre/an P97	5.12	7.23	4.54	6.52	7.16	5.7	5.57	4.04	6.99	5.07	5.29	5.95
KG/arbre/an P98	4.7	6.6	4.71	4.51	6.02	4.52	5.94	4.21	5.36	5.39	5.93	5.74
KG/arbre/an P99	4.83	6.77	4.33	4.85	5.29	6.34	7.25	4.79	5.44	5.22	5.84	5.95
KG/arbre/an P00	4.4	6.07	4.4	4.57	5.44	5.29	5.92	4.4	4.86	4.77	6.64	5.86
Kg/hectare/an P93	124.64	31.02		465.07	94.76							
Kg/hectare/an P94	382.11	693.94	68.61	1159.68	757.38	589.31	324.17	261.36	557.03	341.03	547.15	591.09
Kg/hectare/an P95	834.37	1221.15	694.45	1816.99	1316.53	938.65	665.49	655.2	1183.59	683.65	960.35	1010.87
Kg/hectare/an P96	1641.99	2386	1326.96	2886.62	2187.94	1682.52	1361.7	1225.01	2134.1	1135.59	1709.07	1917.13
Kg/hectare/an P97	2179.49	3023.56	1698.32	3085.17	2511.42	2544.91	1998.06	1613.91	2786.83	1736.08	2116.01	2514.58
Kg/hectare/an P98	2076.12	2870.49	1846.33	2174.91	2183.24	2079.35	2234.9	1723.35	2222.99	1929.45	2416.65	2536.31
Kg/hectare/an P99	2170.03	3018.7	1863.18	2298.89	1958.89	2962.89	2763.93	2047.99	2364.69	1998.64	2417.67	2726.5
Kg/hectare/an P00	2010.27	2724.06	1962.09	2181.71	2031.17	2494.82	2321.73	1944.41	2194.92	1899.4	2735.79	2712.96
Circonférence C88	1300	1517	1408	1727	1339	1578	1378	1311	1513	1621	1483	1544
Circonférence C89	1658	2083	1841	2497	1603	1635	1894	1649	1816	1733	1701	1944
Circonférence C90	1891	2358	1961	2818	2089	2284	2269	1969	2208	1893	2377	2239
Circonférence C91	2835	3051	2471	4080	2474	3140	2851	2766	2933	2821	3045	3084
Circonférence C92	3233	3698	3024	4287	3429	3696	3007	3272	3284	2884	3877	3555
Circonférence C93	4164	4349	3954	5119	4283	4320	3936	4013	4121	3700	4146	4396
Circonférence C94	5251	5478	4933	5891	5522	5504	5248	5150	5435	5169	5418	5389
Circonférence C95	5399	5554	5008	6000	5612	5584	5354	5257	5532	5321	5569	5473
Circonférence C96	5737	5640	5282	6040	5922	5698	5707	5508	5747	5550	6005	5639
Circonférence C97	5780	5766	5499	6171	6244	5835	5973	5728	5901	5790	6426	5885
Circonférence C98	5890	6046	5665	6455	6455	6128	6144	5915	6037	5892	6681	6032
Circonférence C99	6102	6264	5888	6797	6776	6470	6448	6110	6298	6152	7139	6281
Circonférence C00	6317	6527	6090	7040	7056	6684	6713	6344	6507	6323	7432	6488
Nb arbres vivants 15/11/00	2019	1945	495	2123	425	2042	479	499	518	457	485	518
Arbres corticium 15/11/00	6	2	5	0	4	5	3	0	3	0	0	0
Exsudations 15/11/00	1	12	0	0	0	19	3	0	4	0	3	2
Encoche sèche 15/11/00	38	117	5	83	14	44	6	4	10	4	6	13
Cumul casse branches 15/11/00	11	10	0	12	0	1	2	0	8	3	0	1
Cumul casse troncs 15/11/00	7	22	1	37	0	33	3	0	3	2	2	3
Etêté 15/11/00	12	10	0	5	2	32	13	2	4	0	7	6
% défoliation 03/01/00	2.25	13.75	4.25	2.00	5.25	6.50	5.75	4.75	2.25	5.25	4.25	8.50
% défoliation 06/01/00	7.00	42.50	14.50	6.75	22.50	19.00	18.25	18.75	11.25	17.00	15.00	32.50
% défoliation 08/01/00	13.25	56.25	29.75	14.25	36.25	30.25	38.25	31.25	18.75	35.00	30.00	51.25
% défoliation 11/01/00	28.75	77.50	51.25	25.50	58.75	47.50	51.25	47.50	33.75	48.75	50.00	68.75
% défoliation 13/01/00	36.25	90.00	71.25	33.00	86.25	72.50	70.00	67.50	51.25	66.25	76.25	87.50

CCGE Chup86
Prédiction de la production totale en poids sec à partir du volume de latex frais:

Ordre Parcelles de saisie	Litrage	Production totale
35 RRIC121SE	107	51
25 GT1SE	125	61
48 RRIC121SO	151	68
41 PB235SO	154	68
33 RRIC110SE	185	86
28 RRIM600SE	207	94
38 GT1SO	206	95
36 PB255SO	218	95
42 PB235SE	194	97
27 PB255SE	242	101
29 PB86SE	230	109
40 PB86SO	247	115
49 RRIM600SO	276	121
44 PB324SO	278	126
32 PR107SO	315	137
45 PR107SE	297	140
31 PB324SE	340	154
46 RRIC110SO	357	163
26 RRIC102SE	475	210
34 RRIC102SO	518	229
47 KV4SE	460	269
39 KV4SO	607	352
30 PB310SE	651	392
43 PB310SO	851	505
19 RRIC102GE	1520	692
15 RRIC102GO	1829	825
20 PR107GE	1807	831
7 PB86GE	1963	859
5 PR107GO	2016	894
9 PB255GE	1969	903
1 GT1GE	2002	912
16 PB86GO	2150	938
17 RRIC110GE	2091	968
8 PB235GE	1840	969
13 PB324GE	2129	978
6 PB255GO	2207	993
10 GT1GO	2217	1003
2 RRIC110GO	2269	1043
18 PB235GO	2124	1113
14 PB324GO	2477	1133
23 RRIM600GE	2763	1168
21 RRIC121GE	2992	1314
22 RRIC121GO	3162	1384
24 RRIM600GO	3381	1411
11 PB310GE	8221	4065
3 KV4GE	10307	4606
12 PB310GO	10645	5116
4 KV4GO	13361	5777

Coefficients de corrélation :

Gamme de prod. totale	51-5777	505-1411	505-993
Nombre de données	48	21	13
Coefficient de corrélation	0.998	0.974	0.954

Chup, 4 essais CCGE de 1996.

Nombre d'arbres atteints par le Corticium ou par le phénomène d'exsudation delatex.

Classement par % de Corticium décroissant

Clones	Nb arbres	Corticium	% Cort	Exsudation	% Exsud
PR306	385	297	0.77	95	0.25
IRCA111	385	296	0.77	84	0.22
PR303	385	288	0.75	51	0.13
AF261	385	279	0.72	27	0.07
PR107	385	277	0.72	41	0.11
IRCA18	385	257	0.67	23	0.06
PB217	385	250	0.65	88	0.23
PR300	385	240	0.62	80	0.21
RRIC110	385	239	0.62	37	0.10
IRCA230	385	238	0.62	150	0.39
PB310	384	234	0.61	143	0.37
GT1	1540	922	0.60	106	0.07
PB280	384	228	0.59	201	0.52
PR255	385	213	0.55	360	0.94
PB86	385	195	0.51	64	0.17
RRIM600	385	189	0.49	136	0.35
IRCA130	385	182	0.47	210	0.55
BordureGT1	1120	523	0.47	44	0.04
PB314	385	178	0.46	144	0.37
TJ1	385	178	0.46	108	0.28
AVROS308	385	160	0.42	74	0.19
IRCA41	385	159	0.41	236	0.61
KV4	385	149	0.39	27	0.07
RRIC101	385	148	0.38	34	0.09
PB260	385	119	0.31	17	0.04
BPM24	385	100	0.26	160	0.42
KHA9	385	94	0.24	125	0.32
RRIM712	385	88	0.23	121	0.31
PB235	385	87	0.23	16	0.04
PB330	385	80	0.21	27	0.07

% Corticium

% Exsudations

PR107	72	11
IRCA18	67	6
PB217	65	23
RRIC110	62	10
IRCA230	62	39
PB310	61	37
GT1	60	7
PB280	59	52
RRIM600	49	35
IRCA130	47	55
IRCA41	41	61
KV4	39	7
PB260	31	4
RRIM712	23	31
PB235	23	4
PB330	21	7

PLANTATION DE KREK : BLOC EXPERIMENTAL 2/5 B
CHAMPS COMPARATIFS DE CLONES 1995 ET 1996

NORD

I
I
I
I
SUD

ESSAI
KR AA 01

ESSAI
KR AA 02

ESSAI
KR AA 03

ESSAI
KR AA 04

ESSAI
KR AA 05

99

PB 217 3 100 A1	PB 260 3 100 B1	IRCA 18 4 100 C1	PB 254 3 100 D1	PR 107 3 100 A1	IRCA 41 5 100 B1	IRCA 130 5 100 C1	IRCA 230 4 100 D1	PR 306 2 100 A1	BPM 24 2 100 B1	PR 303 2 100 C1	GT 1 2 100 D1	RRIC 101 1 100 A1	GT 1 2 100 B1	PB 330 4 100 C1	RRIM 712 5 100 D1	PB 255 2 100 A1	RRIM 600 3 100 B1	PR 261 3 100 C1	RRIC 110 3 100 D1
PB 280 3 100 A2	GT 1 2 100 B2	PB 254 2 100 C2	PB 260 5 100 D2	IRCA 111 3 100 A2	GT 1 3 100 B2	IRCA 230 5 100 C2	PR 107 2 100 D2	PR 300 2 100 A2	PR 255 1 100 B2	GT 1 2 100 C2	PR 306 2 100 D2	PB 314 4 100 A2	AF 261 2 100 B2	RRIM 712 3 100 C2	RRIC 101 3 100 D2	GT 1 1 100 A2	K 2 2 100 B2	RRIC 110 2 100 C2	PB 255 3 100 D2
IRCA 18 5 96 A3	PB 217 4 96 B3	PB 260 5 96 C3	PB 280 3 96 D3	IRCA 41 2 96 A3	IRCA 230 3 96 B3	IRCA 111 4 96 C3	GT 1 2 96 D3	BPM 24 1 96 A3	GT 1 1 96 B3	PR 300 2 96 C3	PR 255 1 96 D3	GT 1 3 96 A3	RRIM 712 3 96 B3	PB 314 4 96 C3	AF 261 5 96 D3	RRIM 600 2 100 A3	RRIC 110 2 100 B3	GT 1 2 100 C3	K2 3 100 D3

P I S T E

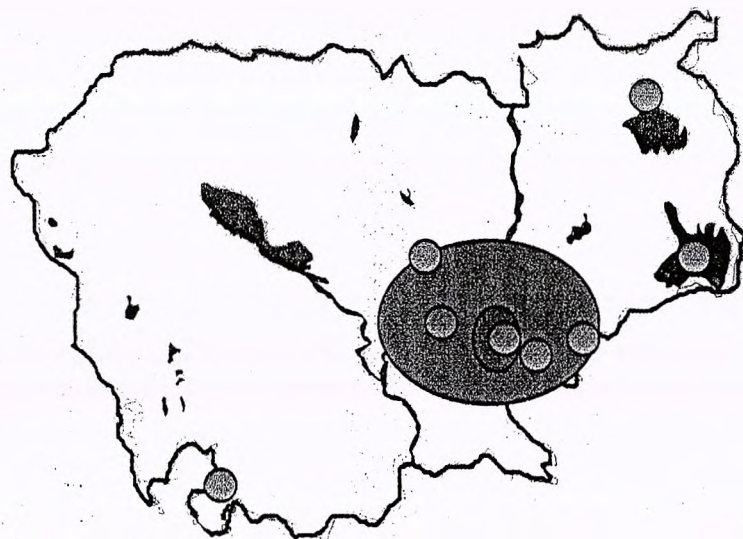
PB 254 2 96 A4	IRCA 18 3 96 B4	GT 1 2 96 C4	PB 217 3 96 D4	GT 1 3 96 A4	PR 107 2 96 B4	IRCA 41 2 96 C4	IRCA 130 2 96 D4	PR 255 1 96 A4	PR 306 2 96 B4	BPM 24 1 96 C4	PR 303 2 96 D4	AF 261 2 96 A4	RRIC 101 1 96 B4	GT 1 2 96 C4	PB 330 4 96 D4	K 2 2 100 A4	PB 255 1 100 B4	RRIM 600 2 100 C4	PR 261 3 100 D4
GT 1 3 100 A5	PB 254 2 76 B5	PB 280 2 100 C5	IRCA 18 3 100 D5	IRCA 230 4 100 A5	IRCA 130 2 100 B5	PR 107 1 100 C5	IRCA 111 2 100 D5	GT 1 2 100 A5	PR 303 1 100 B5	PR 306 1 100 C5	PR 300 1 100 D5	RRIM 712 2 100 A5	PB 330 2 100 B5	RRIC 101 1 100 C5	PB 314 5 100 D5	RRIC 110 1 100 A5	PR 261 1 100 B5	PB 255 1 100 C5	GT 1 3 100 D5
PB 280 4 100 A6	PB 280 2 100 B6	PB 217 2 100 C6	GT 1 2 100 D6	IRCA 130 2 100 A6	IRCA 111 2 100 B6	GT 1 1 100 C6	IRCA 41 1 100 D6	PR 303 1 100 A6	PR 300 1 100 B6	PR 255 1 100 C6	BPM 24 2 100 D6	PB 330 3 100 A6	PB 314 3 100 B6	AF 261 3 100 C6	GT 1 3 100 D6	PR 261 1 100 A6	GT 1 1 100 B6	K 2 1 100 C6	RRIM 600 4 100 D6



Rubber Research Institute
of Cambodia

Etude des clones d'hévéa: Adaptation du choix pour le Cambodge

Une coopération de l'



67

I
R
C
C



avec les Compagnies, le projet
APIP, la cellule projet AFD, le
MAE (France) et le Cirad

- Projet Pilote
- Tests APIP
- Zone traditionnelle





Rubber Research Institute
of Cambodia

La génétique et l'adaptation au milieu

**Un clone d'hévéa
représente un potentiel
génétique de
production**

**Ce potentiel s'exprime
plus ou moins bien
selon le milieu
écologique**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Expérimenter ensemble



Un travail d 'expérimentation long et important est donc nécessaire pour tester l 'adaptation des clones aux conditions du Cambodge

Ce travail ne peut être réussi qu 'avec la coopération des Compagnies, des villageois (essais de terrain) et des chercheurs (analyse et comparaison des données)

Les meilleurs clones sont ensuite disponibles gratuitement pour tous





Rubber Research Institute
of Cambodia

Champ de Clones à Grande Echelle

Bloc I

Bloc II

E	C	A	GT1
B	GT1	E	B
D	A	D	C
C	B	C	A
GT1	E	GT1	D
A	D	E	B

Bloc IV

Bloc III

1 parcelle = 80 - 100 arbres

1 clone = 320 - 400 arbres

Témoin GT1 (5 - 10 clones)





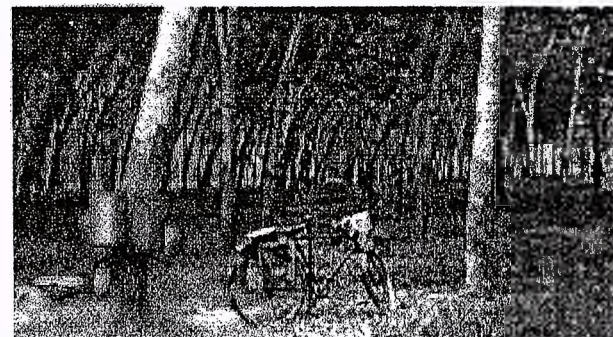
Rubber Research Institute
of Cambodia

Présentation : Clones et recommandations



**Clement-Demange
Chhek Chan**

**Malaisie
Vietnam
Côte d'Ivoire**



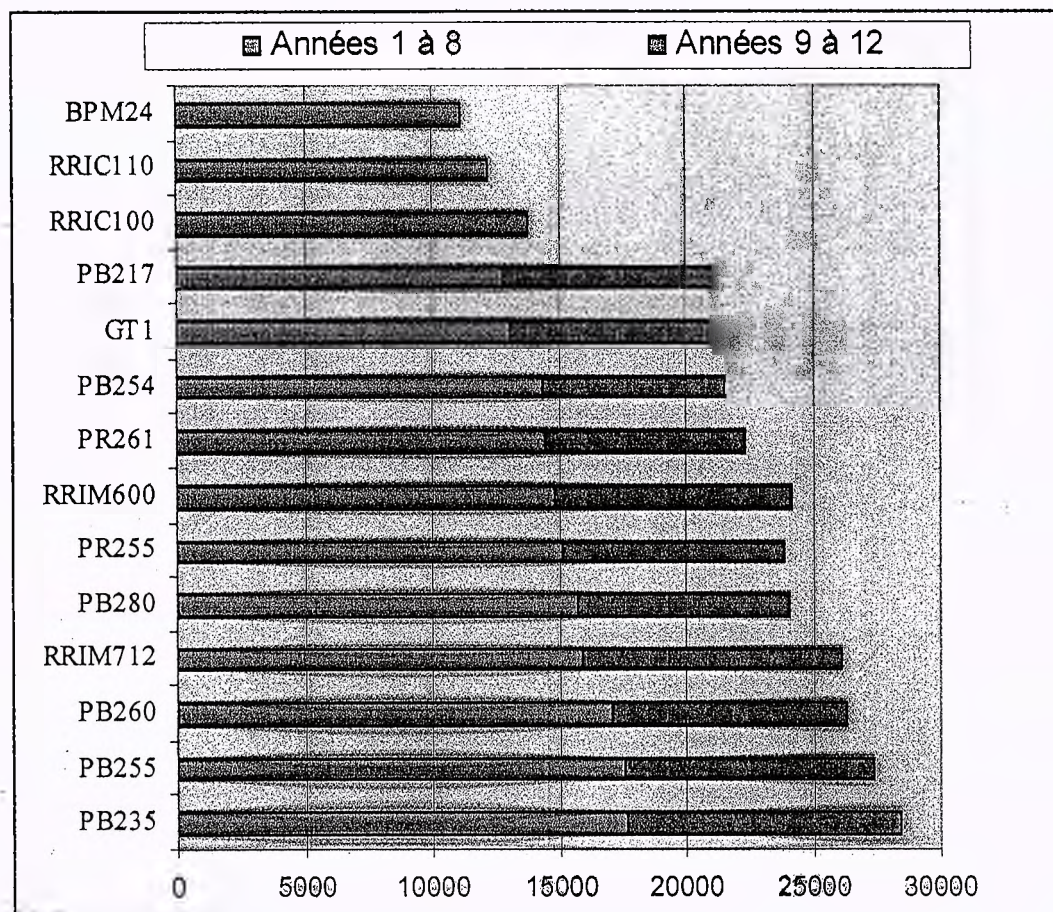
**Dispositif expérimental, résultats et
recommandations pour le CAMBODGE**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Production cumulée (kg/ha) en MALAISIE





Rubber Research Institute
of Cambodia

Principaux clones plantés en Malaisie (86 - 92)

**PB260, PB217, PB235, RRIM901, RRIM600, RRIM712,
PB255, PR261**

Performances des clones dans les plantations
(kg/ha/an , 10 années de saignée):

PB260	:	1857
PB235	:	1752
PB217	:	1705
RRIM600	:	1648
PB255	:	1613
PR255	:	1611
PR261	:	1571
RRIM712	:	1546
GT1	:	1475





Rubber Research Institute
of Cambodia

Adaptation locale des clones en Malaisie

Zones à risque:

Dommages dus au vent

Corticium

Oïdium

Colletotrichum

Phytophthora





Rubber Research Institute
of Cambodia

Evolution du système de recommandation en Malaisie

**89-91: GT1, PB217, RRIM600, RRIM712, PR255, PR261 /
PB235, PB254, PB255, PB260, PB280, RRIC100, RRIC110 /
PB314, RRIC101 et RRIC102 / PB310, PB324, PB330,
RRIC121, PR306 + al**

**92-94: RRIM600, RRIM712, PB260, PB217, PR255, PR261
/ PB235, PB254, PB255, PB280, RRIC100, RRIC110,
BPM24/ PB312, PB314, RRIC101, RRIC102, RRIC121 /
PR306 + al**

**95-97: RRIM600, RRIM712, PB217, PB235, PB260,
PB255, PB280, RRIC100, PR255, PR261 + al**

98-00 : PB260, PB280 + RRIM 900, 2000

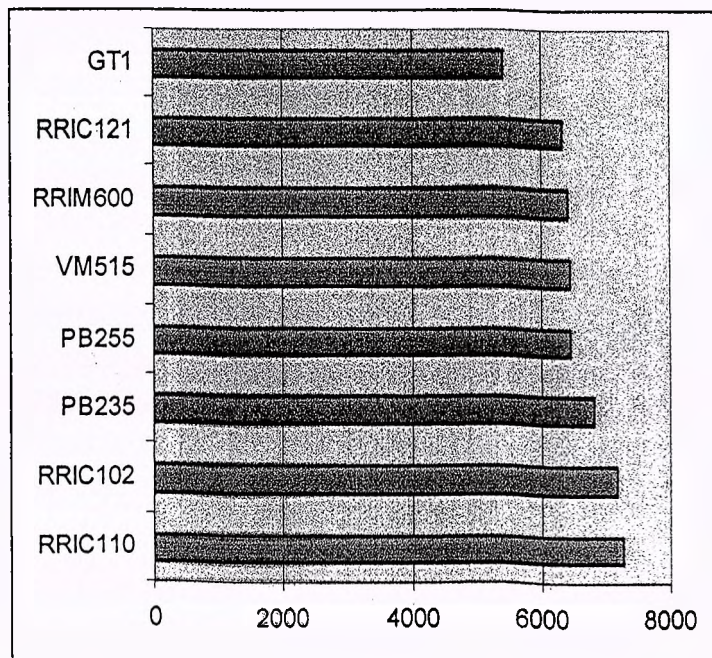




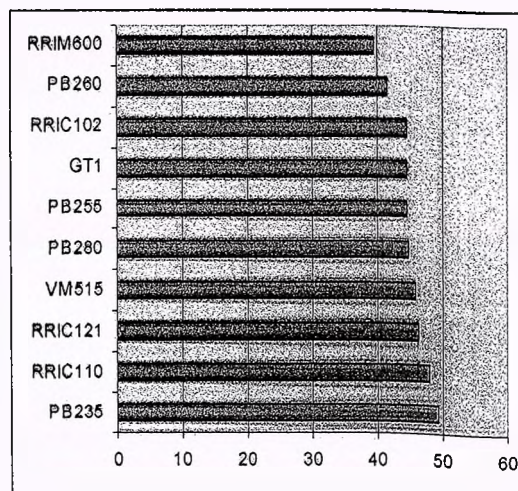
Rubber Research Institute
of Cambodia

Production cumulée et croissance au Sud-est VIETNAM

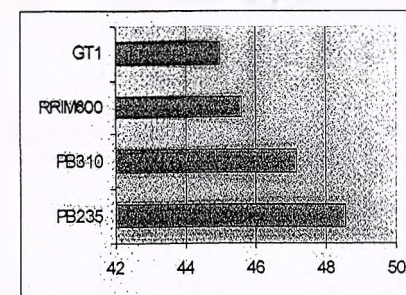
5 années de production cumulée (kg/ha)



Circonférence à 7 ans (cm)



Circonférence Provinces côtières

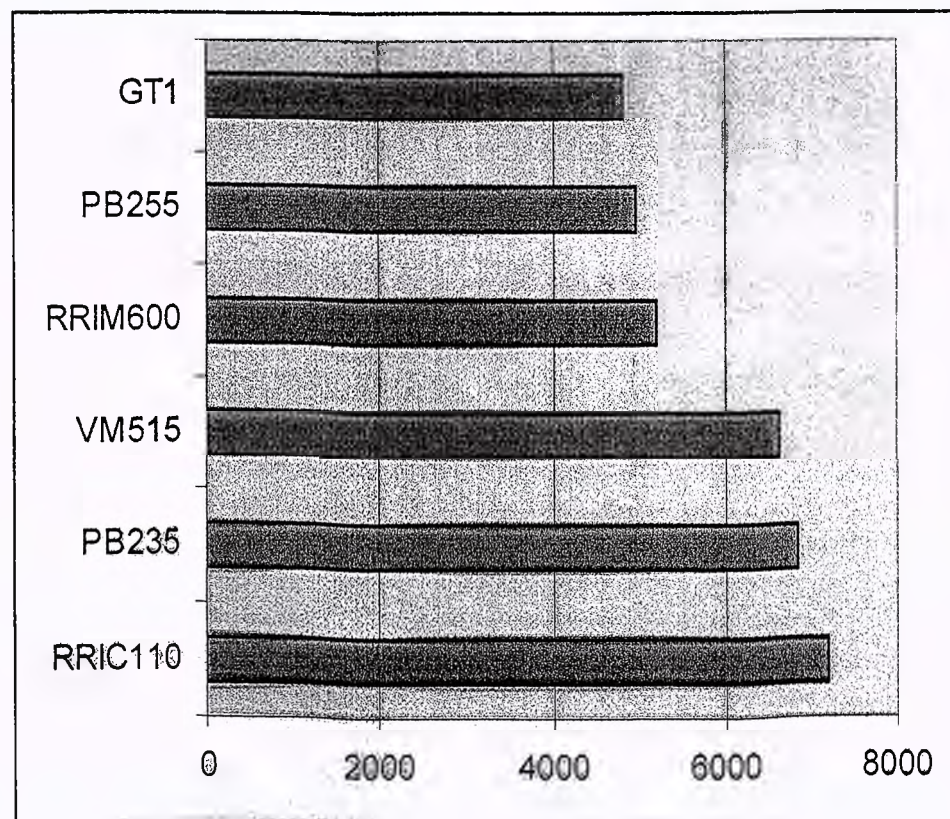




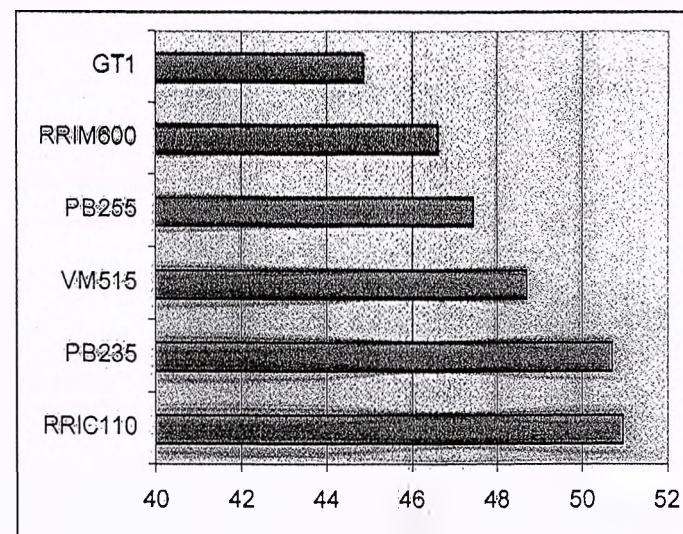
Rubber Research Institute
of Cambodia

Production et croissance sur les Hauts Plateaux du Vietnam < 600 m

5 années de production cumulée (kg/ha)



Circonférence à 8 ans (cm)



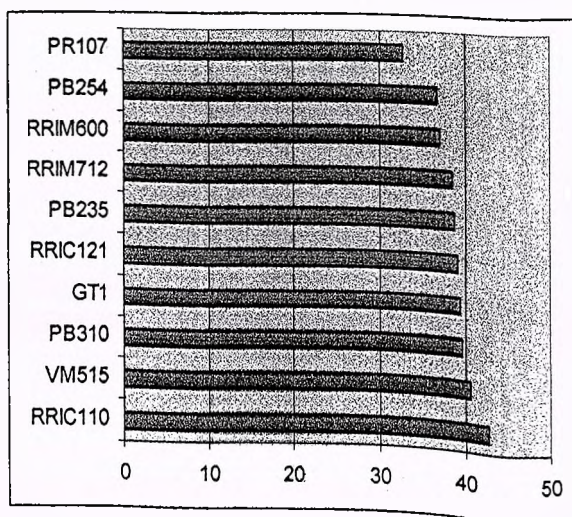


Rubber Research Institute
of Cambodia

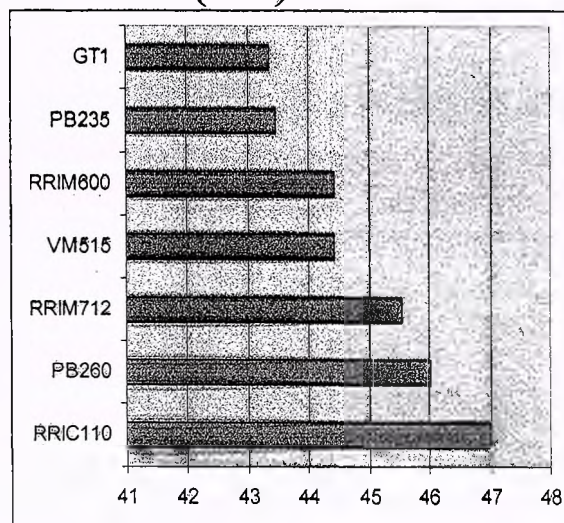
Croissance sur HP > 600 m au Vietnam



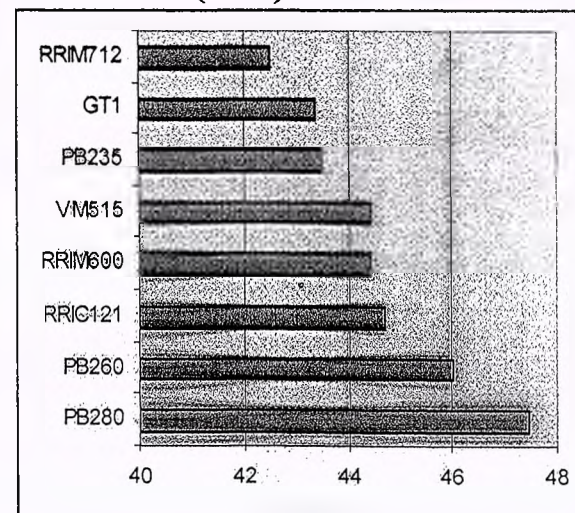
2 essais, circonférence
à 8 ans (cm)



1 essai, circonférence
à 7 ans (cm)



1 essai, circonférence
à 8 ans (cm)





Rubber Research Institute
of Cambodia

Le système de recommandation au Vietnam

3 classes

**4 régions: Sud-est, Hauts Plateaux (<600 m, > 600 m),
Provinces côtières**

Clones recommandés:

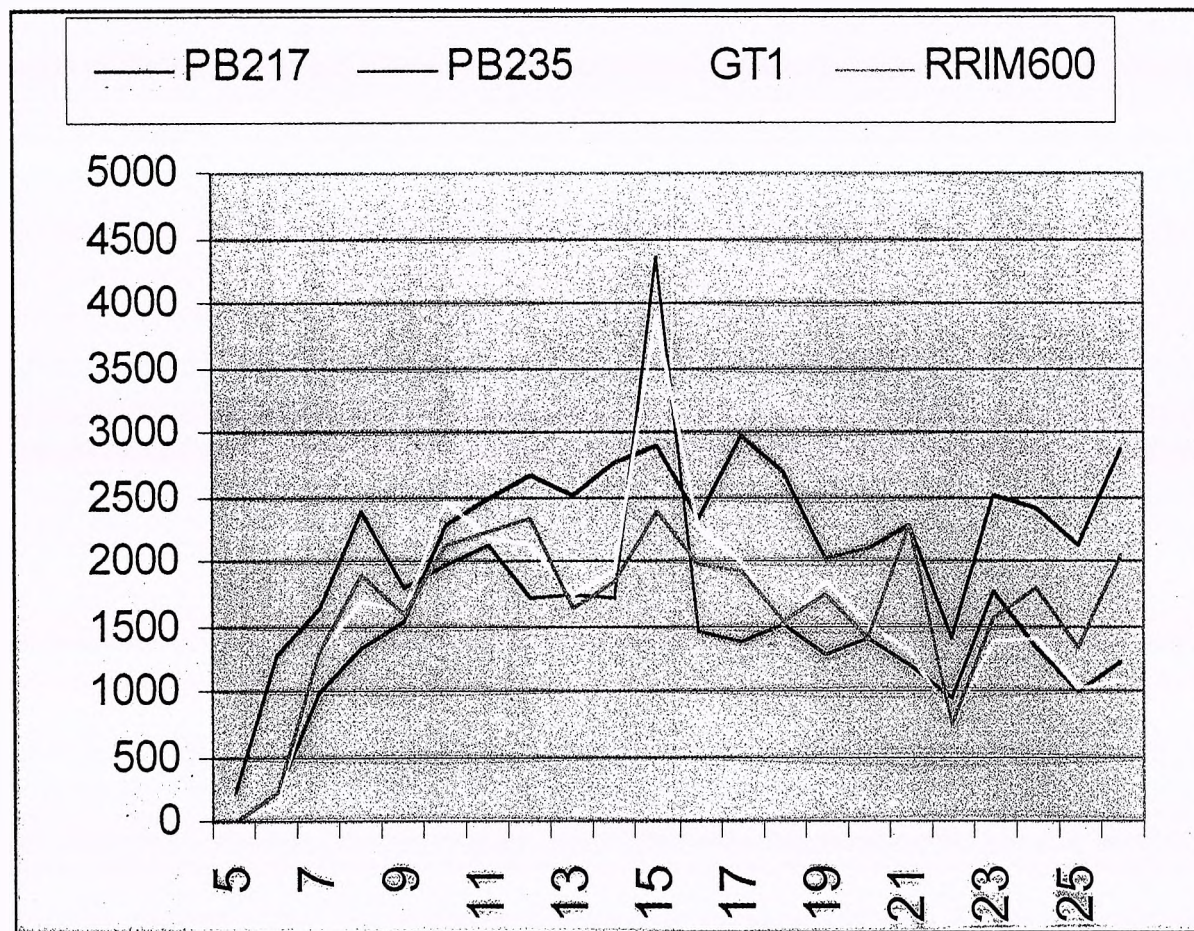
- 1 GT1, RRIM600
PB235, VM515, PB255, RRIC110**
- 2 RRIC121, PB260, RRIM712, LH**
- 3 PB280, PB311, PB312, PB330, IRCA230, IAN873, LH**





Rubber Research Institute
of Cambodia

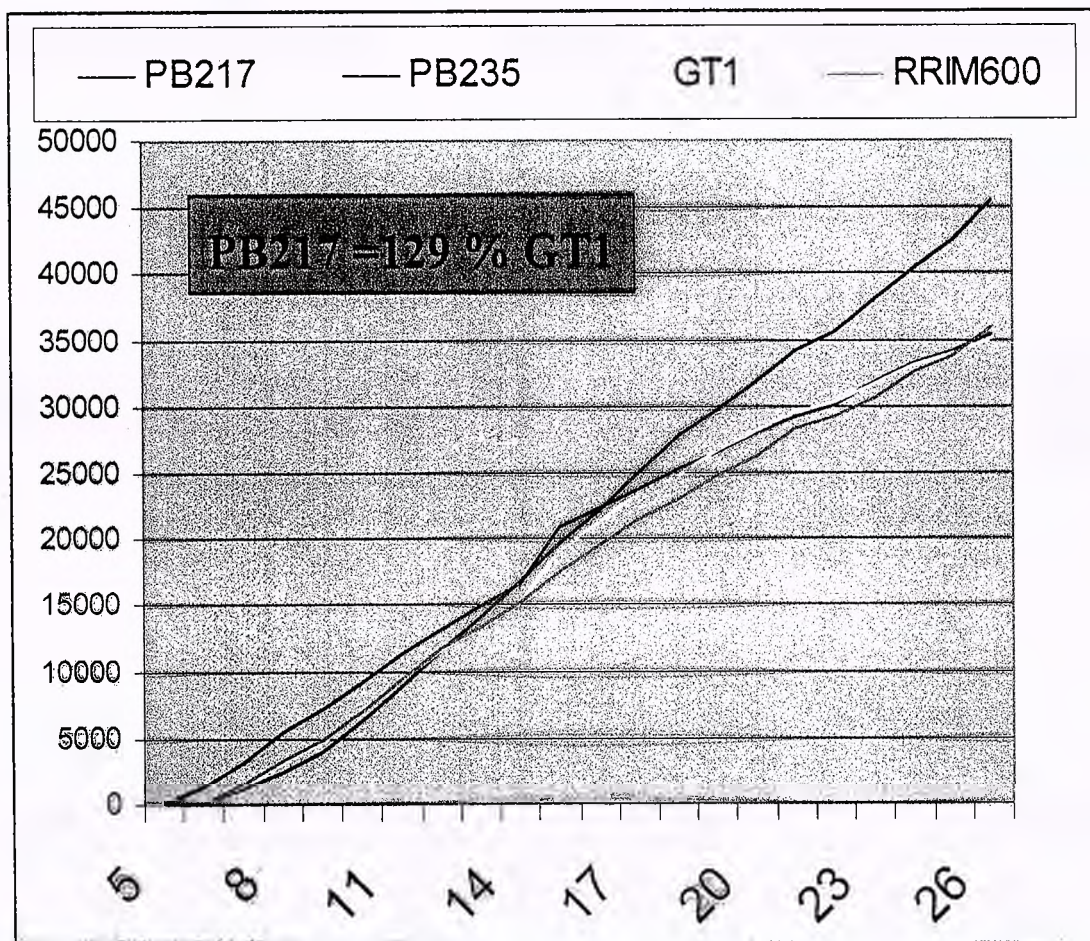
Côte d'Ivoire: productions annuelles jusqu' à 26 ans





Rubber Research Institute
of Cambodia

Côte d'Ivoire: productions cumulées jusqu' à 26 ans



Nas / ha en 2000:

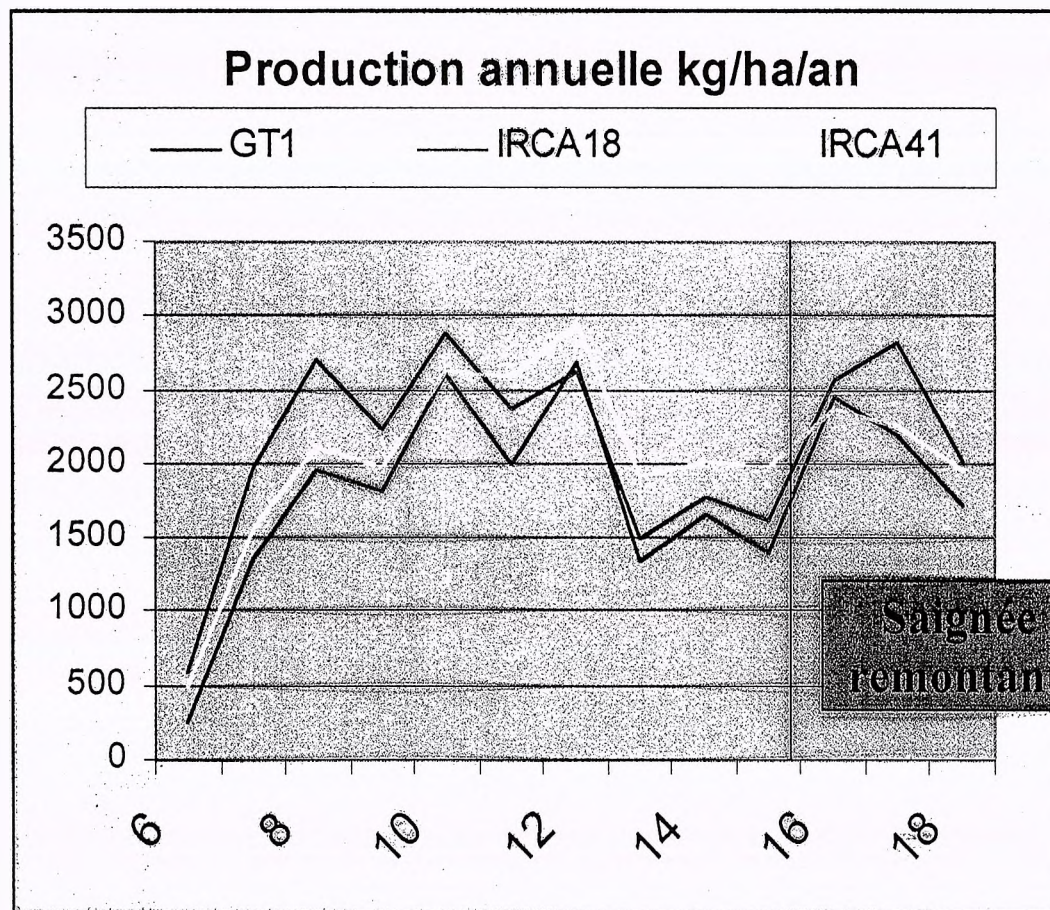
RRIM600	343
PB217	305
GT1	283
PB235	225





Rubber Research Institute
of Cambodia

Côte d'Ivoire: IRCA 18 et 41 12 ans de production



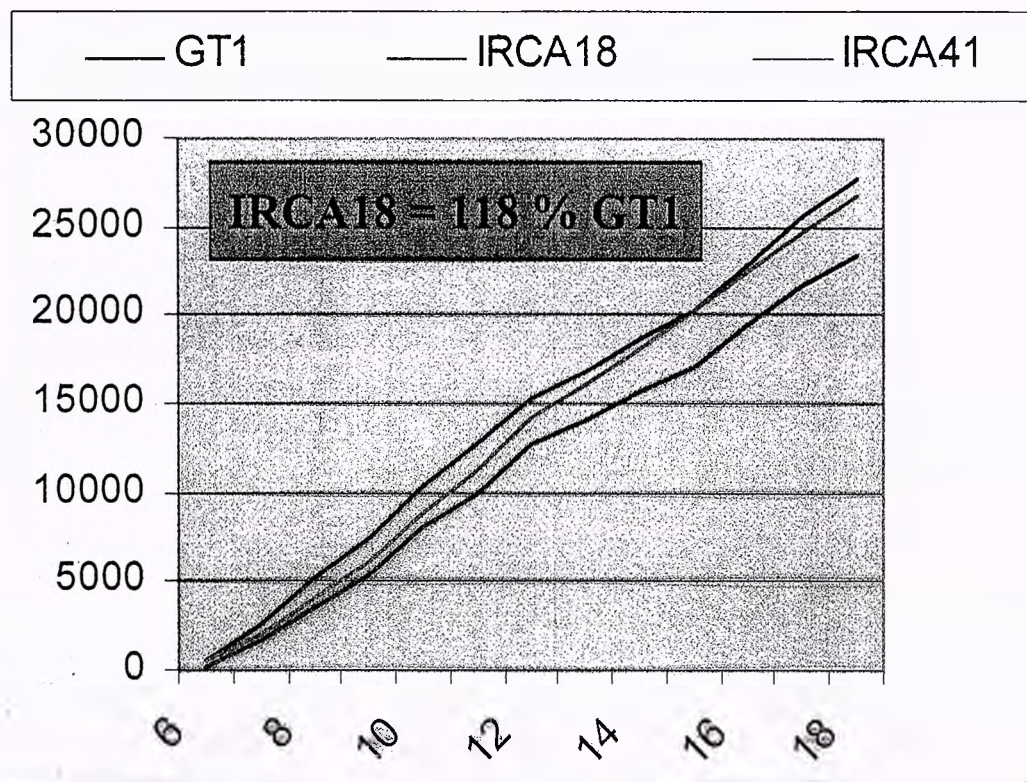


Rubber Research Institute
of Cambodia

Côte d'Ivoire: IRCA 18 et 41 12 ans de production



Production cumulée kg/ha





Rubber Research Institute
of Cambodia

Système de recommandation en Côte d ' Ivoire

**1 seule zone écologique homogène (Basse Côte
d ' Ivoire)**

Pas de maladie de feuilles importante

Importance des dommages dus au vent

3 classes

1. IRCA18, IRCA41, PB217

**2. GT1, PB235, PB254, PR107, RRIC100, RRIM600,
RRIM703, IRCA230, IRCA331**

**3. Harbel 60, IRCA 19, 109, 145, 209, 317, 523,
631, 825, PB255, PB310, PB314, RRIM712**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Un excellent réseau d'essais - clones au CAMBODGE

Chup: 1 CCGE 1986 (12 clones)

1993: Introduction de 23 clones

Krek: 4 CCGE 1995 + 1 CCGE 1996

Chup: 4 CCGE 1996

**IRCC: 2 CCGE 1996 + 2 CCGE 1997
+ 1 CCGE 1999**

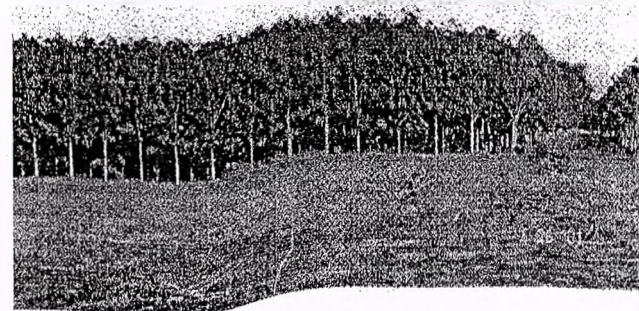
Peam Cheang: 2 CCGE 2000

15 surfaces monoclonales IRCC (SM)

Soit 17 CCGE + 15 SM pour tester 36 clones nouveaux

Tests clonaux APIP pour tester 3 clones nouveaux

**Introduire de nouveaux clones et poursuivre le
développement du réseau.**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Le Cambodge : une seule zone écologique pour l'hévéa ?

**Maladies: principale source de
différenciation des clones**

**Climat (sécheresse, froid) et Sols:
potentiel de croissance**

Risque de casse due au vent ?



**Plateau de Kompong Cham + Kratie:
base actuelle de l'expérimentation**

**Mondolkiri, Rattanakiri, Kompong Som,
Kompong Thom: de nouvelles zones à
explorer (APIP)**

Autres zones: Preah Vihear ?





Rubber Research Institute
of Cambodia

Connaissance des clones acquise au CAMBODGE



- Résultats de greffage
- Croissances
- Architectures
- Maladies
- Productions latex
- Valorisation du bois



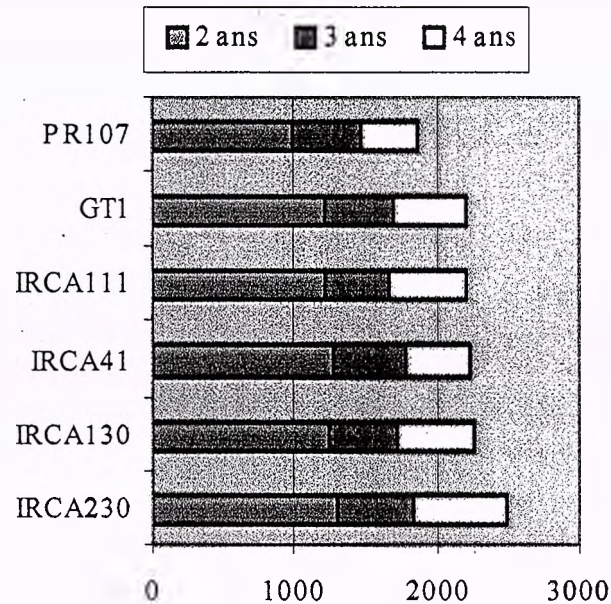


Rubber Research Institute
of Cambodia

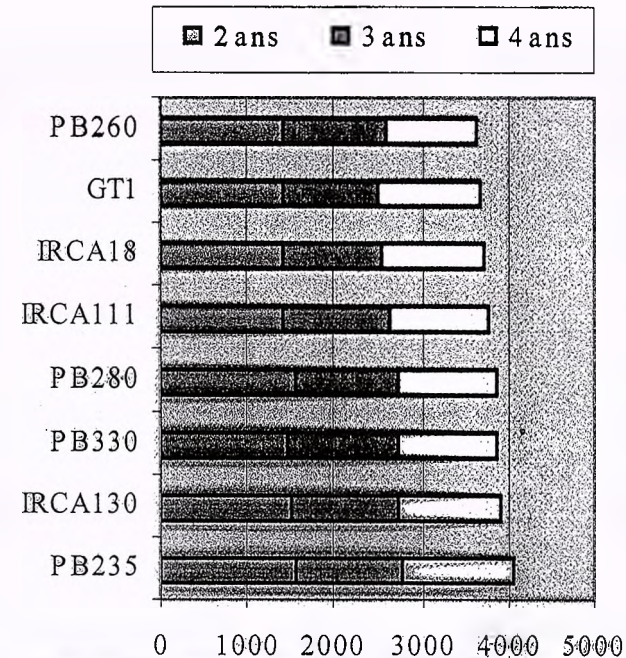
Croissances à 4 ans à Krek et IRCC



Krek 2, à 4 ans



IRCC 1, à 4 ans





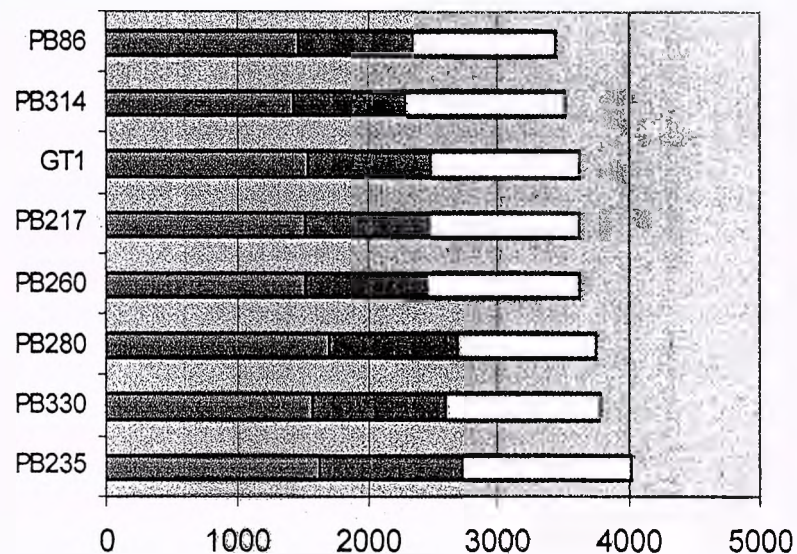
Rubber Research Institute
of Cambodia

Croissances à 4 ans à Chup



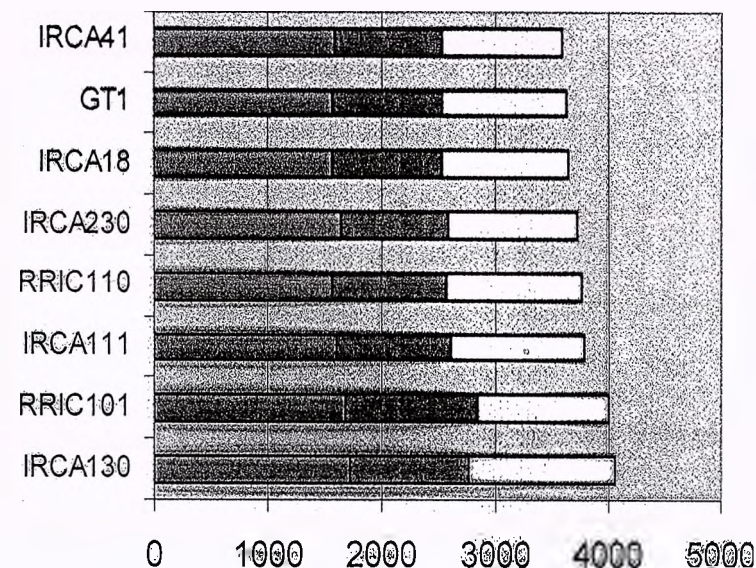
Chup 1, à 4 ans

■ 2 ans ■ 3 ans □ 4 ans



Chup 2, à 4 ans

■ 2 ans ■ 3 ans □ 4 ans





Rubber Research Institute
of Cambodia

Croissance de 38 clones dans la région de Kg Cham

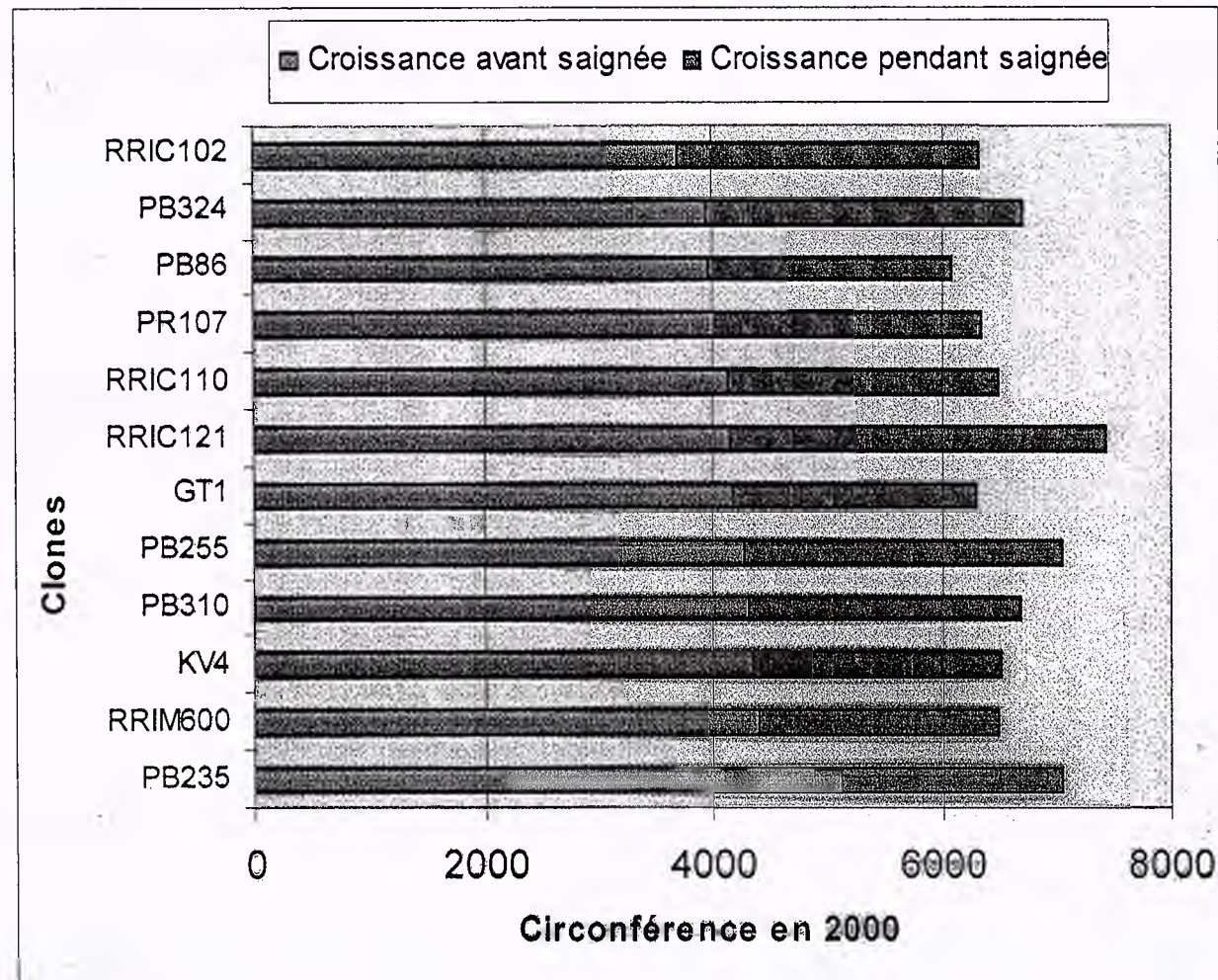


Croissance avant saignée	Clones
5 : très rapide	PB235
4 : rapide	IRCA130, IRCA230, KV4 (VM515), PB280, PB324, PB330, RRIC101, RRIC121
3 : moyenne	IRCA111, K1, PB255, PB310, RRIC110, RRIM712, AVROS308
2 : modérée (GT1)	GT1 PR107 PB86 RRIM600 IRCA18, IRCA41, IRCA109, IRCA209, PB217, PB254, PB260, PB314, KHA9, PR306, RRIC102, TJ1, AF261, « BPM24 »
1 : médiocre	K2, PR255, PR261, PR300, PR303



Rubber Research Institute
of Cambodia

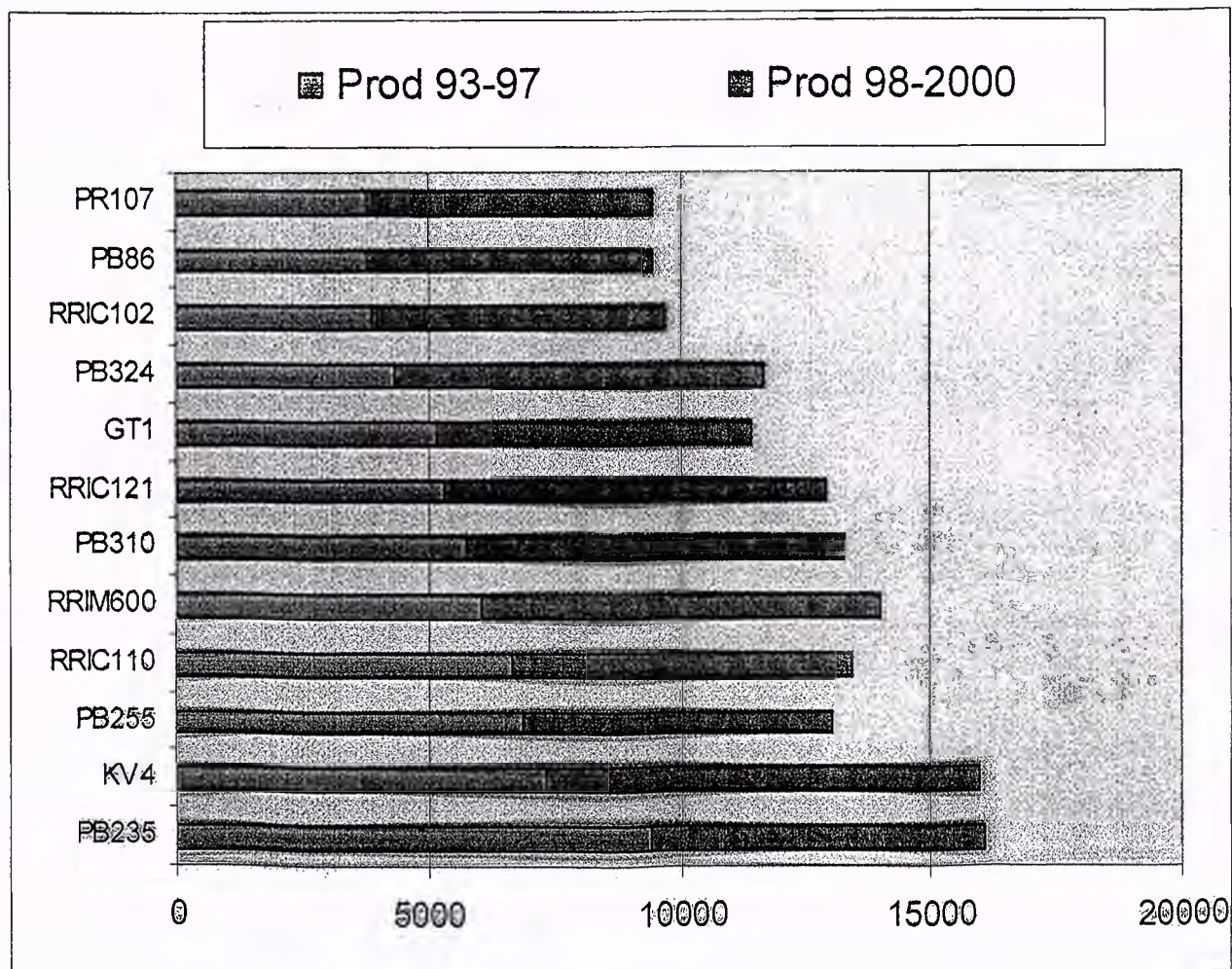
Chup 86 : croissance





Rubber Research Institute
of Cambodia

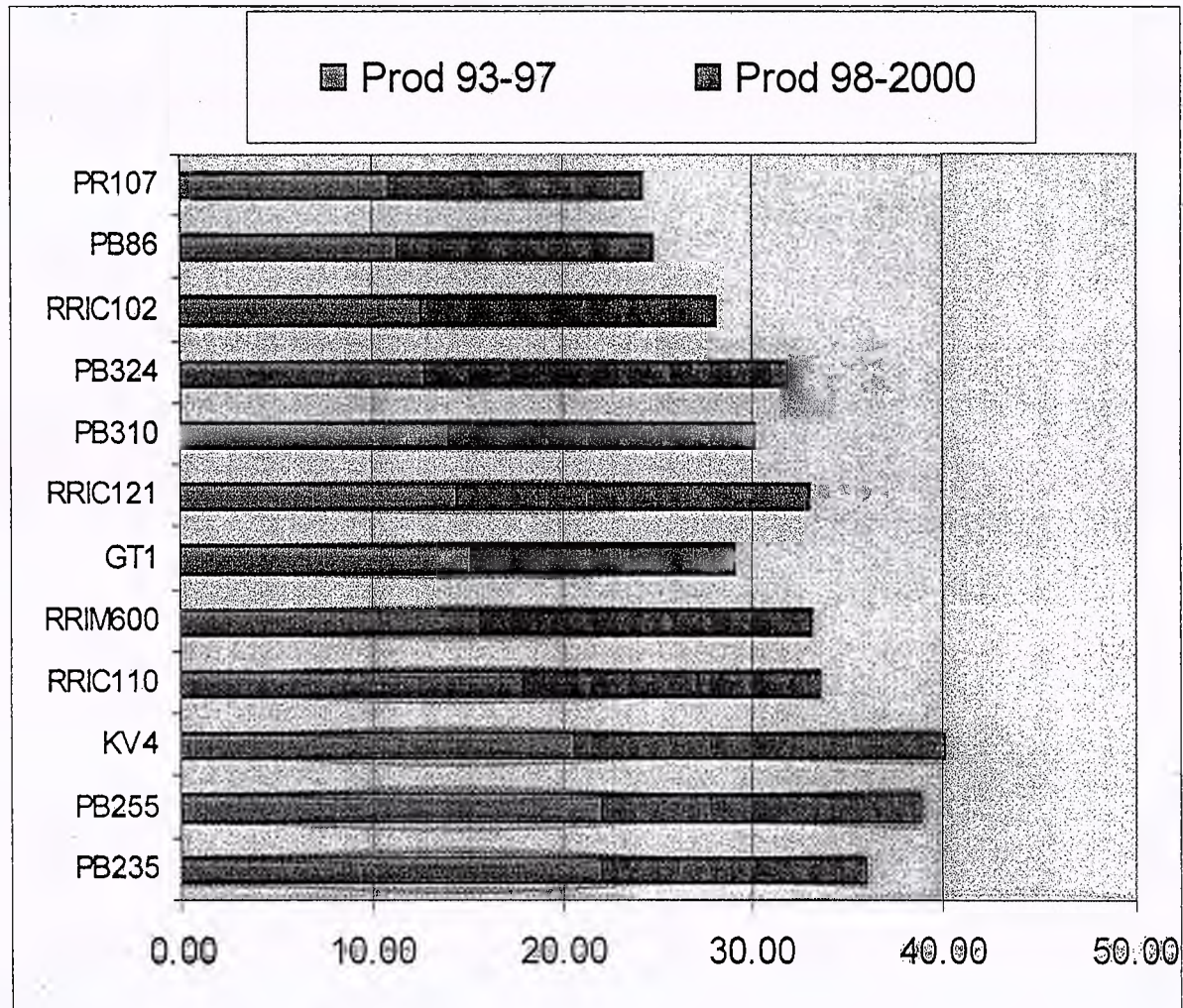
Chup 86: production cumulée par hectare





Rubber Research Institute
of Cambodia

Chup 86 : production cumulée par arbre





Rubber Research Institute
of Cambodia

Chup 86: Influence de la stimulation Production des seedlings (2000)

Clone % réponse

KV4	134
PB310	127
RRIC121	126
GT1	125
RRIM600	118
RRIC110	116
PB235	111
PR107	110
RRIC102	110
PB86	104
PB255	100
PB324	99

Stimulation: 115 %

Seedlings: 59 %





Rubber Research Institute
of Cambodia

Conclusions de Chup 86 après 8 ans d'exploitation

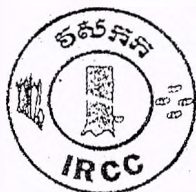
PB235 très vigoureux avant la saignée
RRIC121 très vigoureux pendant la saignée
GT1: faible croissance pendant la saignée

KV4 > PB255 > PB235 en production par arbre
Depuis 3 ans, PB235 diminue mais KV4 et PB324 augmentent

Production cumulée par hectare:
Depuis 3 ans, PB235 diminue
KV4 rattrape PB235
Encoche sèche sur PB235 et KV4
RRIM600 est en 3^{ème} position

Plusieurs clones dépassent PR107, PB86 et GT1





Rubber Research Institute
of Cambodia

Corticium et exsudations dans les champs de clones de Chup

	% Corticium	% Exsudations
PR107	72	11
IRCA18	67	6
PB217	65	23
RRIC110	62	10
IRCA230	62	39
PB310	61	37
GT1	60	7
PB280	59	52
RRIM600	49	35
IRCA130	47	55
IRCA41	41	61
KV4	39	7
PB260	31	4
RRIM712	23	31
PB235	23	4
PB330	21	7





Rubber Research Institute
of Cambodia

Classification des clones pour le Cambodge

Classe I: clones utilisables sur $> 15 \%$

Classe II: clones utilisables sur $< 10 \%$

**Classe III: clones prometteurs à essayer sur des petites
surfaces monoclonales (5 à 10 hectares)**

(Classe IV: clones expérimentaux)

Pourcentages de chaque clone

Clones recommandés en milieu villageois





Rubber Research Institute
of Cambodia

Classification des clones plantables au Cambodge en 2000-2001

Classe I	Classe II	Classe III
GT1 RRIM600 PB235	KV4 (VM515) RRIC110 RRIC121 PB217 PB310 PB324 PR107	PB255 PB260 PB280 PB330 RRIC100 RRIM712 IRCA18 IRCA41 IRCA130 IRCA230





Rubber Research Institute
of Cambodia

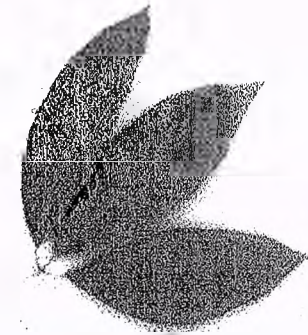
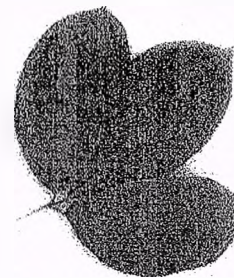
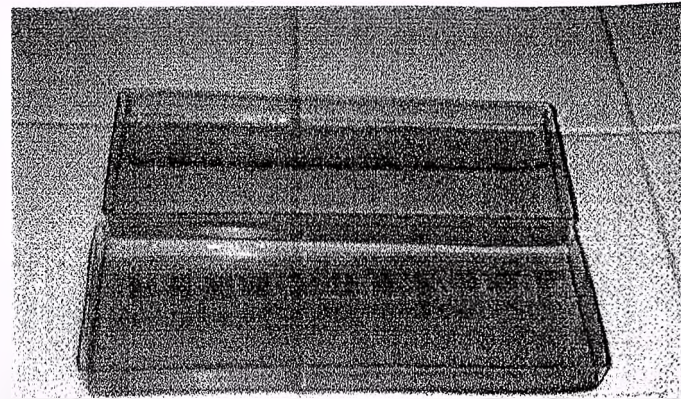
Vérifier la conformité des clones

**Collection de graines
dans les parcelles
adultes**

**Observation des
architectures**

**Observation de la
forme des folioles**

**Electrophorèse :
laboratoire IRCC**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Adapter le système d'exploitation à chaque clone

Typologie métabolique

Clones très actifs: PB235, PB260, KV4

**Clones activables par stimulation
intensive: PB217, IRCA41**

**Possibilité de contrôle de l'exploitation
par le diagnostic latex (DL)**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Tester de nouveaux clones ?



**Renforcer l'expérimentation
sur les clones PB235, PB260,
PB217, IRCA41, IRCA230**

Etudier RRIC100

**Introduire BPM24, RRIM703,
PB312, HARBEL60 et IRCA 19,
27, 144, 317, 331, 825**

**Poursuivre la mise en place de
CCGE, de Sm et de tests
villageois dans des sites variés**





Rubber Research Institute
of Cambodia

Quels clones sont adaptés aux plantations villageoises ?

**Petites surfaces, diversification limitée
Rechercher une sécurité maximale**

Délocaliser les pépinières: clones à greffage facile

Réduire la période non productive: clones à croissance rapide

**GT1, RRIM600 , PB235
IRCA18, PB260**





Rubber Research Institute
of Cambodia

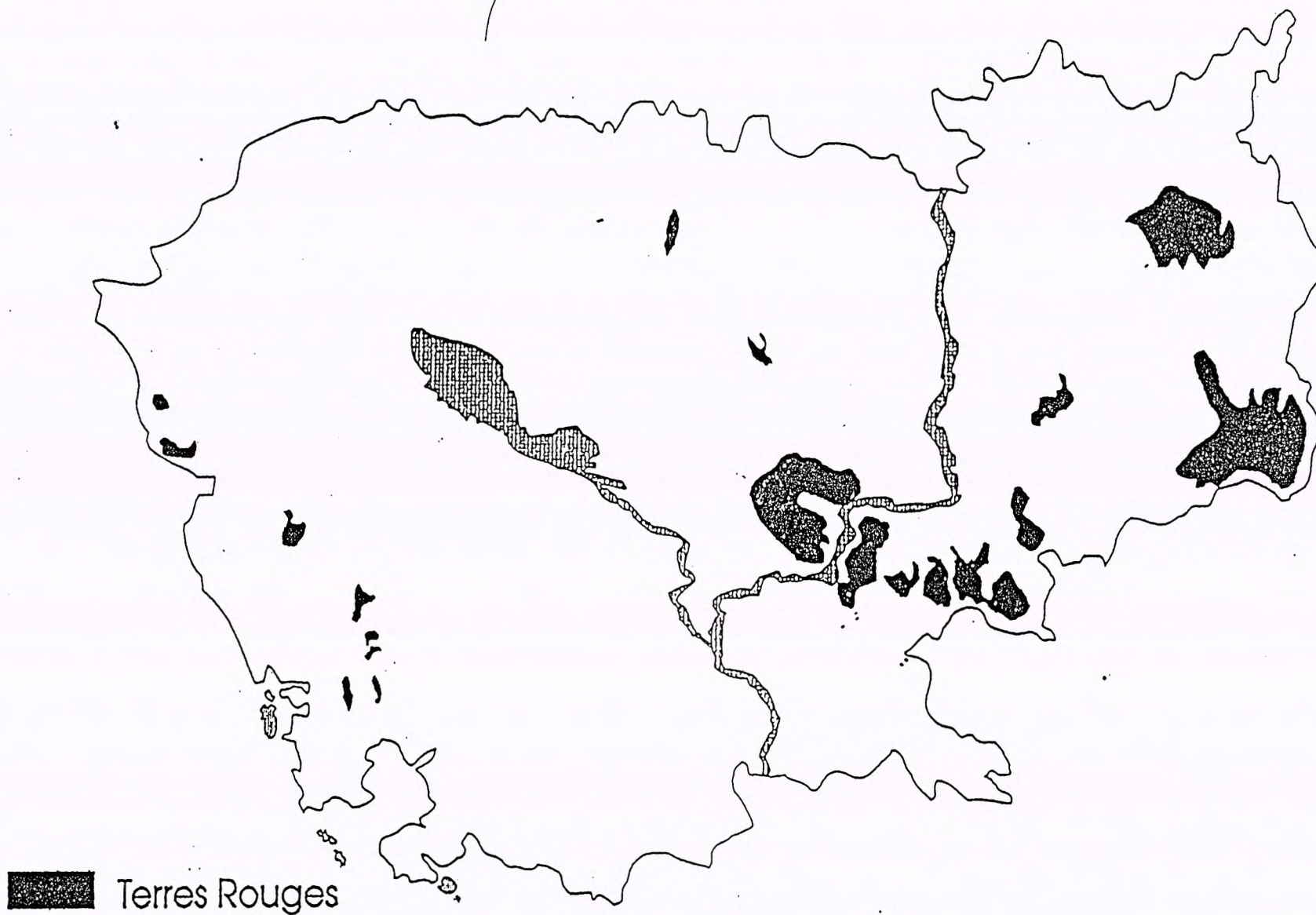
Remerciements

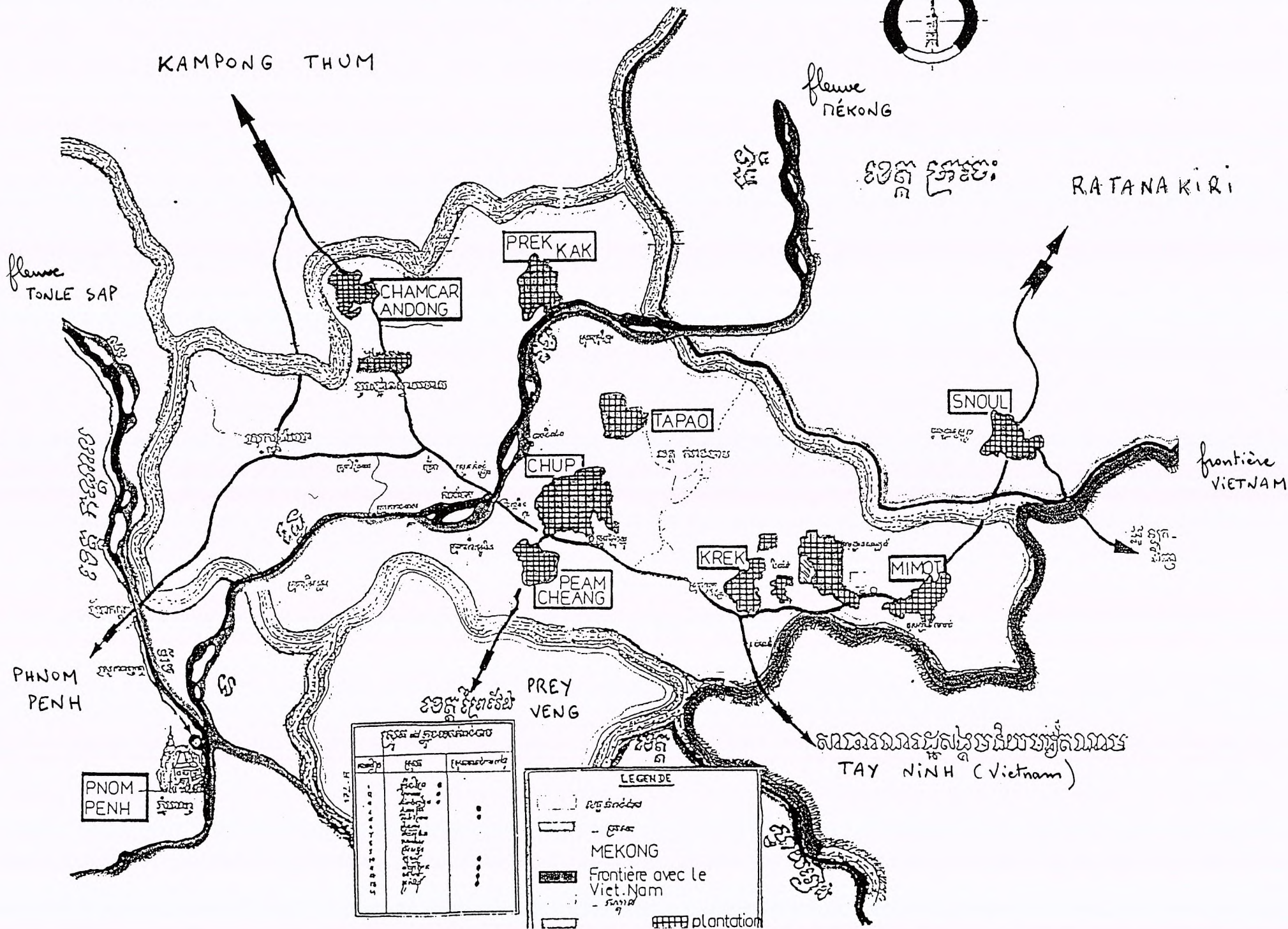


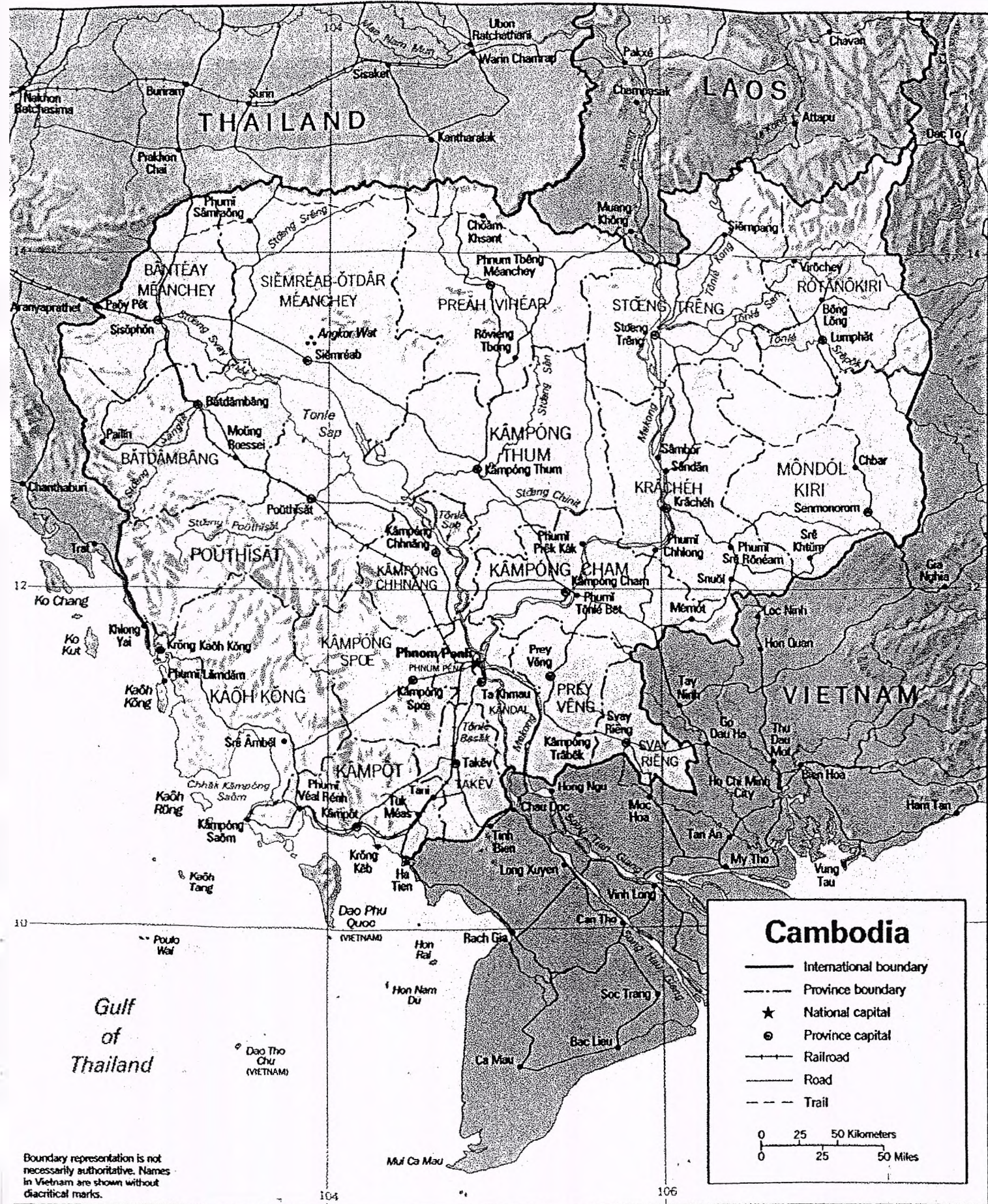
Compagnie de Chup
Compagnies accueillant
l'expérimentation
Projet APIP
Cellule Projet AFD
Ambassade de France à
Phnom Penh



Terres rouges basaltiques et hévéaculture







Use 601647 (B00998) 2-91